Metullurgy

by

E. L. Rhead.

فلزیات

ترجمہ

مولوی محمد عبد اللہ حسن ، بی۔ ایس سی (آنرز)

سلسلۂ نصابیات علمیہ جامعۂ عثمانیہ

فلزّیات

مصنفہٗ

ای - ایل - رھیڈ

ایم - ایس سی + ایف آئی سی + اے آئی ایم ای وغیرہ

ترجمہ

محمد عبداللہ حسن بی - ایس سی + اے - ایم - آئی - میک - ای

چارٹرڈ میکانیکل انجینیر

ریڈر، کلیۂ انجینیری جامعۂ عثمانیہ سرکارِ عالی

قیمت
سکۂ [illegible]
سکۂ انگریزی [illegible]

سنہ ۱۳۶۰ھ م سنہ ۱۳۵۰ف م سنہ ۱۹۴۱ء

دارالطبع جامعۂ عثمانیہ سرکارِ عالی حیدرآباد دکن

فلزیات

فہرستِ مضامین

صفحات

تمہید

علمِ فلزیات کا مقصد ۔ مفید خاصیتیں ۔ مفید دھاتیں ۔ ۱ و ۲

باب (۱)

دھاتوں کی طبیعی خاصیتیں

تخمین کے طریقے ۔ ساخت کا اثر ۔ ابتدائی فلزنگاری ۔
انشتمال اور سلوک کا اثر ۔ سختی ۔ شکستگی ۔ گداز پذیری ۔ ڈھلائی کے لیے موزونیت ۔
لوچ ۔ تمدّد ۔ تورّق ۔ تپا نرمانا ۔ تصادم کی برداشت ۔ اینٹھوکٹ پن ۔
بہنے کی قابلیت اور بہاؤ کی لکیریں ۔ ویلڈنگ یعنی تپ جُڑائی ۔
دھات جُڑائی اور کچا ٹانکا ۔ موصلیت .... ۳ تا ۳۵

باب (۲)

فلزیاتی اصطلاحات اور عملیات

کچ دھاتیں اور ان کا وقوع ۔ کچ دھات صاف کرنا ۔ خشک و تر طریقے ۔
مقناطیسی اور برقی سکونی ارتکاز ۔ تپاؤ عملیات ۔ تصفیہ ۔ آکسائڈز

صفحات
اور سلفائیڈز کی تحویل ۔ گولڈشمٹ کا عمل ۔ تکلیس ۔ ارتکاز ۔ گداز پذیری اور گداز ندے ۔ خبث ۔ سلیکیٹس ۔ صاف کرنے کے عملیات ۔ اذابت اور تکسیدی عملیات ۔ بوتہ کاری ۔ نیارنا ۔ برق پاشیدگی سے صاف کرنے کا عمل ۔ ۳۶ تا ۵۹

باب (۳)

بھٹوں کے اقسام

جماعت بندی ۔ عملیات اور طریقے ۔ ایندھن کی کفایت ۔ جبلی بھٹے اور ہاتھ سے کام کرنے کے بھٹے ۔ ایندھنی اور برقی بھٹیاں ۔ ۶۰ تا ۷۳

باب (۴)

دشوار گداز مادے

نرگل مٹی ۔ آتشی اینٹیں ۔ گینسٹر ۔ ریت ۔ سلیکا اور دیگر ترشئی دشوار گداز اشیاء ۔ میگنیشیا ۔ ڈولومائٹ ۔ الومینا ۔ بوکسائٹ ۔ کرومائٹ اور دیگر اساسی دشوار گداز اشیاء ۔ ہڈی کی راکھ ۔ مارل ۔ گریفائٹ ۔ بوتہ سازی ۔ ان کا استعمال ۔ ۷۴ تا ۹۲

باب (۵)

ایندھن

تمہید ۔ نامیاتی ایندھن ۔ غیر نامیاتی ایندھن ۔ حری طاقت ۔ حری طاقت کا تعین ۔ حرارہ پیما ۔ ایندھن کا مفید اثر ۔ احتراق کی تپش ۔ ایندھن کی راکھ ۔ ۹۲ تا ۱۳۹

صفحات

باب (۶)

گیسی ایندھن

ٹھوس ایندھن کی گیس میں تبدیلی ۔ مختلف گیسیں جو بطور ایندھن استعمال ہوتی ہیں ۔ گیس زا ایندے ۔ تکوین کے حالات ۔ حرارتی اور کیمیائی امور ۔ ۱۳۰ تا ۱۵۳

باب (۷)

لوہا

خالص لوہا ۔ تجارتی قسموں کی ترکیب اور خواص ۔ کاربن، سلیکن، مینگنیز، گندھک اور فاسفورس سے روابط ۔ بارف اور باؤر کے طریقے ۔ کچدھاتیں ۔ ۱۵۴ تا ۱۷۳

باب (۸)

لوہا گلانا

لوہا گلانے کے اصول ۔ کچدھاتوں کی تیاری ۔ کلساؤ ۔ جھکڑ بھٹہ اور اس کے لوازمات ۔ بھروائی ۔ جھکڑ ۔ نافخے ۔ گرم جھکڑ اور متعلقہ امور ۔ گرم جھکڑ کا گلخن ۔ خشک جھکڑ ۔ نکاس ۔ ۱۷۴ تا ۲۰۶

باب (۹)

جھکڑ بھٹے میں کیمیائی تعامل

تحویل ۔ کاربن افزائی ۔ سلیکن اور دیگر عناصر کی تحویل ۔

گندھک کا داخلہ ــ سایانائیڈز ــ حاصلات ــ ڈھلواں لوہا (بیڑا) ــ صفحات
خبث ــ گیسیں ــ ڈھول ــ اسپیگل آیسن اور فیرو مینگینیز ــ
لوہے کی ڈھلائی ــ ٹھنڈک، متورق اور "سیاہ جگر" ڈھلائی ــ ۲۰۷ تا ۲۲۶

باب (۱۰)

متورق یا پِٹواں لوہا

راست طریقے ــ برما کا طریقہ ــ کیٹیلن بھٹی ــ سودھنا ــ
سویڈنی طریقہ ــ لینکا شائر طریقہ ــ پرسودھن طریقے ــ پھٹائی ــ
کیمیائی تغیر ــ پیٹنا ــ بیلنا ــ ۲۲۷ تا ۲۵۲

باب (۱۱)

فولاد

تمہید ــ سختانا اور آب دینا ــ کاربن سے تعلق ــ آہنی کاربائیڈ ــ
فولاد کے اجزا: آسٹنائٹ، مارٹنسائٹ، ٹروسٹائٹ، سارباٹٹ،
پرلائٹ، فیرائٹ، اور سیمنٹائٹ ــ فولاد کی قسمیں ــ پھٹاؤ فولاد ــ
کاربن آمیزی کا طریقہ ــ آبلہ دار فولاد ــ بوتے کا فولاد ــ بیسیمری، اساسی
بیسیمری، اور کھلے چولھے کے طریقے ــ سیمنس اور سیمنس مارٹن کے طریقے ــ
سیمنس کا بازتکوینی بھٹہ ــ برٹرینڈ تھیل اور ٹالباٹ طریقے ــ کیمیائی تذکرہ
اور آلات ــ کندوں کا سلوک ــ ۲۵۳ تا ۲۹۱

باب (۱۲)

تانبا

طبیعی اور کیمیائی خصوصیات ــ نوٹوں کا اثر ــ بھرتیں ــ
کچ دھاتیں ــ انزکاز ــ آنچ پلیٹ اور جھکڑ بھٹوں میں تصفیہ کے طریقے ــ

صفحات

منتخب طریقے — نیم خالص دھات پر بیسیمری عمل — حاصلات — استخراج کے مرطوب طریقے — آگ اور برق پاشیدگی سے سودھنا — ۲۹۲ تا ۳۳۸

باب (۱۳)

سیسہ

طبیعی و کیمیائی خصوصیات — سیندور اور مردہ سنگ کی صنعتی تیاری — سیسے کی کچدھاتیں — آنچ پلیٹ جھکڑ بھٹے اور چولھے کے طریقوں سے استخراج کے عملیات — حاصلات — نرمانا — سیم زُدائی — پیٹن سن اور پارک کے طریقے — روزاں کا عمل — کارڈیوری کا طریقہ — سیسے کا دھواں — ۳۳۹ تا ۳۷۳

باب (۱۴)

پارا

طبیعی و کیمیائی خصوصیات — ملغم — کچدھاتیں — استخراج کے اصول — اِدریا، الماڈین، آلبرٹی، کیلیفورنیا اور خود کار قرنبیق کے عملیات — تخلیص — ۳۷۴ تا ۳۸۵

باب (۱۵)

چاندی

طبیعی و کیمیائی خواص — چاندی کے مرکب — چاندی کے بھرت — چاندی کی کچدھاتیں — پاٹیو، پیپے، دیگی اور کڑھاؤ کے تلغیمی عمل — کڑھاؤ اور آلات — مرطوب اور خشک کچل طریقے — ملغم کا سلوک — مرطوب طریقے —

صفحات
زیروگل، آگسٹن، پرسی پیٹیرا، اور رسّل کے طریقے۔ سایانائڈی طریقہ۔ سلور سلفائڈ کے رسوبوں کی تحویل۔ سیسے کی بوتہ کاری۔ تانبے سے سیم رُبائی۔ ۳۸۶ تا ۴۲۰

باب (۱۶)

سونا

طبیعی اور کیمیائی خواص۔ وقوع۔ سیلابی موادکی تہیں اور زر آمیز ریگزار۔ ماقوائی کان کنی۔ طلائی ریتیں۔ زردار گار یتھر۔ سہل سوال اور دشواری سے حل ہونے والی کچدھاتیں۔ کچلنا اور تلغیم۔ فضلے کا سلوک۔ نل چکی۔ ہارڈنج چکی۔ کلورین آمیزی کا طریقہ۔ سایانائڈی طریقہ۔ ریت اور کیچڑ۔ سونے کی ترسیب۔ جست ڈبے۔ نیارنے کے طریقے۔ صاف کرنا۔ بھرتیں۔ ۴۲۱ تا ۴۵۲

باب (۱۷)

ٹن

طبیعی اور کیمیائی خاصیتیں۔ کچدھاتیں۔ تصفیہ۔ صاف کرنا۔ ٹن کی تختی کی صنعتی تیاری۔ تانبے کی چیزوں پر قلعی کرنا۔ ۴۵۳ تا ۴۶۴

باب (۱۸)

جست اور اینٹیمنی

طبیعی اور کیمیائی خاصیتیں۔ جست چڑھانا۔ جست کی کچدھاتیں۔ جست کا استخراج۔ فرنگی، بیلجیمی، سلیشیائی طریقے۔ جدید بھٹے۔ سیسے کی علحدگی۔ جست کے دھوئیں کا تصفیہ۔ جھکڑ بھٹے کا طریقہ۔ برق پاشیدگی کے طریقے۔ برقی تحویل۔ اینٹیمنی: خواص۔ کچدھاتیں۔ استخراج۔ استعمال۔ ۴۶۵ تا ۴۸۹

صفحات

باب (۱۹)
نکل اور دیگر دھاتیں

طبعی اور کیمیائی خاصیتیں ــ کچ دھاتیں ــ ارتکاز ــ استخراج ــ ماںڈ کا طریقہ ــ تانبے سے علیحدگی ــ کوبالٹ ــ ٹنگسٹن ــ مینگنیز ــ کرومیئم ــ میگنیشیم ــ الومینیم ــ پلاٹینم ــ بسمتھ ــ کیڈمیئم ــ ٹینٹیلم ــ ۴۹۰ تا ۵۰۱

باب (۲۰)
بھرتیں

خواص ــ ساخت ــ صنعت ــ ترکیب ــ تانبا جست ــ تانبا ٹن ــ تانبا اینٹیمنی ــ ٹن، سیسہ، اینٹیمنی اور جست ــ گداز پذیر ــ سونا، چاندی اور پلاٹینم ــ خاص کانسے ــ نکل بھرتیں ــ الومینیم بھرتیں ــ دندانسازی کے بھرت اور ملغم ــ لوہے کے بھرت ــ ۵۰۲ تا ۵۱۸

عناصر اور اُن کے اوزانِ جواہر ۱ و ۲

اشاریہ

بسم اللہ الرحمن الرحیم

علمِ فلزیات میں دھاتوں کی خاصیتوں کے متعلق، مختلف حالتوں میں جو وہ اختیار کریں، بحث ہوتی ہے — یعنی ان خواص کی تبدیلیوں کا بیان ہوتا ہے جو دھاتوں کو کسی قسم سے عمل میں لانے کی وجہ یا دیگر اشیاء کے اثر سے پیدا ہوتی ہیں جن کے ساتھ خواہ وہ کھوٹ کی طرح یا کسی مفید اغراض کے لیے ملی ہوئی ہوں۔ اس میں اُن طریقوں کا بھی ذکر ہوتا ہے جن سے دھاتیں کم و بیش خالص حالت میں نکالی جاتی ہیں اور خام پیداوار صاف کی جاتی ہے۔

وہ خاصیتیں جن پر کسی دھات کا مفید ہونا منحصر ہے مندرجہ ذیل ہیں:- کثافتِ نوعی، لچک، نوچ، اچھوتک پن، تورق، تمدد، سختی، حرارت سے پھیلنا، گدازپذیری، ہوائی اور کیمیائی عمل کی مزاحمت، برق اور حرارت کی موصلیت، اور وہ نہج جس میں وہ اپنے ساتھ ملی ہوئی دھاتوں کی خاصیتوں پر اثر ڈالتی ہے۔

سونے کی بلند کثافتِ نوعی کی وجہ زیادہ قیمت کے سکے ایک معقول جسامت کے بنتے ہیں۔ اور لوہے کی پست کثافتِ نوعی، بمقابلہ اس کی مضبوطی کے، لوہے کی تعمیروں کا وزن کم کرتی ہے۔ ایک طلائی چیز جو اُسی قسم کی آہنی چیز سے مضبوطی میں

مساوی ہو تو تقریباً نو گنا زیادہ وزنی ہوگی※ فولاد کی سختی اس کو تراشندے یعنی کاٹنے والے آلات بنانے کے قابل بناتی ہے۔

صفحہ (2)

ایک دھات اپنی لچک، اینٹھوٹک پن، تورّق، تمدّد، اور لوچ کی وجہ سے کام میں استعمال ہونے کے قابل اور تعمیری اغراض کے لیے عام طور پر مفید ہوتی ہے۔ اس کے پگھلنے اور پھیلنے کی خاصیتیں اس کو ڈھلائی کے کاموں کے لیے موزوں بناتی ہیں۔ اور کسی دھات کو عام طور پر استعمال کرنے کے لیے اس بات کے دیکھنے کی ضرورت ہے کہ وہ ہوا سے زنگ آلود ہوتی ہے یا نہیں۔

مفید دھاتیں ۔ ان پچپن عناصر میں جنھیں کیمیا دانوں نے دھاتیں قرار دیا ہے صرف پچیس ایسی مقدار میں پائی جاتی ہیں، یا ایسی خاصیتیں رکھتی ہیں جن کی وجہ سے ماہرین فلزیات انھیں اپنے کام کے لیے اہم خیال کرتے ہیں۔

وہ یہ ہیں:

لوہا　انٹیمنی　مینگنیز　نکل　ٹنگسٹن　تانبا
سونا　بسمت　کوبالٹ　وینیڈیم　جست　چاندی
کرومیم　کیڈمیم　مولبڈینم　ٹن (قلعی)　پلاٹینم　پارا
سوڈیم　اریڈیم　سیسا　الومینیم　میگنیشیم　پوٹاشیم
ٹینٹیلم

※
سونے کا لوچ / کثافتِ نوعی = ۷ / ۱۹٫۶ = ۰٫۳۶۲

لوہے کا لوچ / کثافتِ نوعی = ۲۵ / ۷٫۸ = ۳٫۲۰۵

۳٫۲۰۵ / ۰٫۳۶۲ = ۸٫۸۵۳

باب (۱)

دھاتوں کی طبعی خاصیتیں

کثافتِ نوعی سے مراد دھات کا وہ وزن ہے جس کا مقابلہ اس کے ہم مقدار پانی کے وزن سے کیا جائے۔ حیلی سلوک مثلاً پیٹنے، بیلنے اور تار کھینچنے سے کثافتِ نوعی عموماً بڑھ جاتی ہے، لیکن مستثنیات بھی ہیں۔

کثافتِ نوعی کا تختہ
پانی = ۱

دھات	کثافت	دھات	کثافت
میگنیشیم	۱٫۷۴	نکل	۸٫۸
الومینیم	۲٫۵۶	بسمت	۹٫۲
اینٹیمنی	۶٫۷	چاندی	۱۰٫۵
جست	۷٫۱	سیسا	۱۱٫۳۶
ٹن (قلعی)	۷٫۲	پارا	۱۳٫۶
لوہا	۷٫۸	سونا	۱۹٫۳
تانبا	۸٫۶	پلاٹینم	۲۱٫۵

سختی ـــــ یہ خاصیت دھات کے خالص ہونے کے باعث اور جو اس پر عمل ہوا ہو، اس کی وجہ سے بہت کچھ متاثر ہوتی ہے۔ عموماً یہ کہا جا سکتا ہے کہ کسی دھات کی سختی، الّا شاذ و نادر مستثنیات کے، لوث کے رہنے سے بڑھ جاتی ہے۔ سکہ بنانے کا سونا ۳۳٫۸ فی صد تانبا ملا کر سخت

بنایا جاتا ہے، اور لوہے میں کاربن کا قلیل جزو شریک کرنے سے فولاد تیار ہوتا ہے ۔ دوسری مثالیں متن میں ملینگی ۔ مناسب حرّی عمل سے فولاد اتنا سخت بنایا جاسکتا ہے کہ کانچ کو تراش سکے، یا اتنا نرم کہ خرادا جائے اور آسانی سے اس پر کام کیا جاسکے (ملاحظہ ہو فولاد کے آب دینے کا طریقہ) ۔ حیلی سلوک مثلاً پیٹنے، تار کھینچنے، بیلنے اور سرد حالت میں دبانے سے دھاتیں سخت ہوجاتی ہیں ۔ اس کو "تصلب بالعمل" کہا جاتا ہے ۔ اسی طریقہ سے قدما کے کانسہ کے ہتھیار سخت کیے جاتے تھے ۔ تپانرمانا (یعنی سُرخ ہونے تک گرم کرنا اور بہت ہی آہستہ آہستہ ٹھنڈا ہونے دینا) عموماً دھات کو نرم کرنے کا اثر رکھتا ہے ۔ لیکن اس کے برعکس، یعنی جلد ٹھنڈا کرنے سے مثلاً پانی میں بجھانے سے تانبا اور ایسی دھاتیں جن میں وہ ملوان ہو، نرم ہوجاتی ہیں ۔ دھاتیں گرم ہونے کی حالت میں بہ نسبت سرد حالت کے زیادہ نرم ہوتی ہیں ۔

مستند سختی کے دوسرے اجسام سے مقابلہ کرکے کسی شے کی سختی دریافت کی جاتی ہے ۔ موہ[۳] کے پیمانۂ سختی میں، جو ابتداءً معدنیات کے لیے استعمال کیا جاتا تھا، مندرجۂ ذیل اشیاء ہیں: ۱ ۔ طلق، ۲ ۔ جپسم، ۳ ۔ کلسیّت، ۴ ۔ سیل اسپار، ۵ ۔ افتیت، ۶ ۔ فل اسپار، ۷ ۔ گارپتھر، ۸ ۔ پکھراج، ۹ ۔ نیلم، ۱۰ ۔ ہیرا ۔ سطح کو کھرچ کر سختی کا مقابلہ کیا جاتا ہے ۔ ٹرنر کے صلابت پیما میں ایک ہیرکنی ہوتی ہے جس پر اتنا بوجھ رکھا جاسکتا ہے جتنا کہ ایک مستند گہرائی کی کھرچ کے بنانے میں درکار ہو اور وہ دھات جس کی سختی دریافت کرنی ہو اس ہیرکنی کے نیچے کھسکائی جاتی ہے ۔

برنیل[۱] آزمایشِ سختی کا اصول یہ ہے کہ دھات کی ہموار سطح پر ایک سخت کردہ فولاد کے گولے سے (جس کا قطر بالعموم ۱۰ ملی میٹر ہوتا ہے) دبایا جاتا ہے، عموماً نرم دھاتوں کی صورت میں اس گولے پر ۵۰۰ کلوگرام کا دباؤ ڈالا جاتا ہے، اور سخت تر دھاتوں کے لیے ۳۰۰۰ کلوگرام کا ۔ دباؤ سے جو گڑھا پڑ جائے اس کا قطر تقابلی اعداد (اعدادِ سختی) کے نکالنے میں بنیادی امر ہوتا ہے ۔ بہت سخت چیزوں کے لیے ۲ ملی میٹر قطر کا الماس کا دانہ استعمال کیا جاتا ہے ۔

شور[۲] کے صلابت پیما میں ایک ہلکے ہتوڑے کی بازگشت کے ذریعے سختی کا مقابلہ کیا جاتا ہے ۔

---

[۱] Brinell   [۲] Shore   [۳] Moh

ہر صورت میں محض سختی کے علاوہ دوسرے وجوہ سے بھی نتیجہ پر اثر پڑتا ہے۔ گھسنے کے اعتبار سے جس سختی کا ہم خیال کرتے ہیں وہ ایک بالکل علیحدہ چیز ہے اور اس کی پیمائش کے بھی دوسرے طریقے ہیں۔

کسی دھات کے طبیعی اور غالباً ایک حد تک کیمیائی، خواص کا انحصار اس کی اندرونی بناوٹ پر ہوتا ہے۔ اوائل زمانے میں دھات کی شکستگی ہی ایک ذریعہ تھا جس سے دھات کی بناوٹ کا پتہ چل سکتا تھا۔ اس سے زیادہ سے زیادہ ایک بہت ہی کچا اندازہ ہوتا تھا۔ خوردبینی معائنہ بناوٹ کو دریافت کرنے کا ایک زیادہ صحیح اور مقبول طریقہ ہے اور لاشعاعوں (یعنی ایکس رے) کے جدید استعمال نے دھاتوں کے متعلق سالمی نظام کے مطالعہ میں مدد دی ہے۔ تجسس کے ان دونوں طریقوں سے فلزیات دان دھاتوں میں اجزائے ترکیبی کی تقسیم اور کہفہ' اشتمال' (یعنی غیر اجناس کی موجودگی)، نقص یکسانیت اور دھات کے دیگر نقائص معلوم کرسکتا ہے اور یہ بھی معلوم ہو سکتا ہے کہ حرارت یا حیلی سلوک کی وجہ سے یا اس دھات کے دوران استعمال میں کیا کیا تبدیلیاں اس کے اجزاء کی تقسیم میں اور اس کی بناوٹ میں ہوئی ہیں۔

صفحہ (4)

دھاتیں عموماً معدنیات سے پگھلا کر تیار کی جاتی ہیں۔ لوہا اور چند دھاتیں جو برق پاشیدگی سے حاصل ہوتی ہیں مستثنیات ہیں۔

دیگر سیالات کی طرح، دھاتیں منجمد ہونے پر اکثر قلمی حالت اختیار کرتی ہیں۔ اگر حالات موافق ہوں تو قلموں کی آسانی سے شناخت ہو سکتی ہے کیونکہ وہ کم و بیش ہندسی شکل اختیار کرتے ہیں۔

شکل ۱ ایسی ایک قلم کی تصویر ہے جو کسی فولاد کے کندے سے حاصل ہوئی۔ شکل ۲ میں سیسے کے قلم ہیں۔

ایسی قلمیں اُس وقت بنتی ہیں جبکہ انجماد بیرونی ٹھنڈک سے کیا جاتا ہے، خاصکر ایسی صورتوں میں جہاں حرارت بیرونی سطح سے بہت جلد دفع کی جائے۔

نوٹ۔ ہر ایک دھات کی ایک مخفی حرارت انجماد ہوتی ہے۔ دیکھو صفحہ (۱۷)
انجماد شروع ہونے کے قبل جب ایک دھات اپنی ساری کمیت میں ٹھنڈی ہوتی ہوئی نقطۂ اماعت تک پہنچ جائے تو اندرونی حصہ میں کسی جگہ سے قلماؤ شروع ہو سکتا ہے۔ وہ متعدد مرکزوں سے

شروع ہوکر ہر ایک سمت میں بڑھتا ہے، اور گروی اشکال میں بڑھتا جاتا ہے جب تک کہ یہ گرے آپس میں مل نہ جائیں - پھر ان گروں کی درمیانی جگہ بھی بھر دی جاتی ہے

دیکھو شکل ۱

دیکھو شکل ۲

جس کی وجہ سے کثیر الاضلاع اشکال بن جاتی ہیں جو ایسے گروں کے مشابہ ہوتی ہیں جو کہ آپس میں ایک دوسرے سے دب گئے ہوں - دیکھو شکل ۲ خالص سونا -

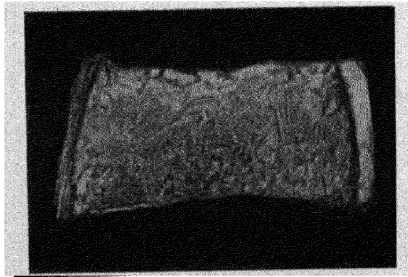
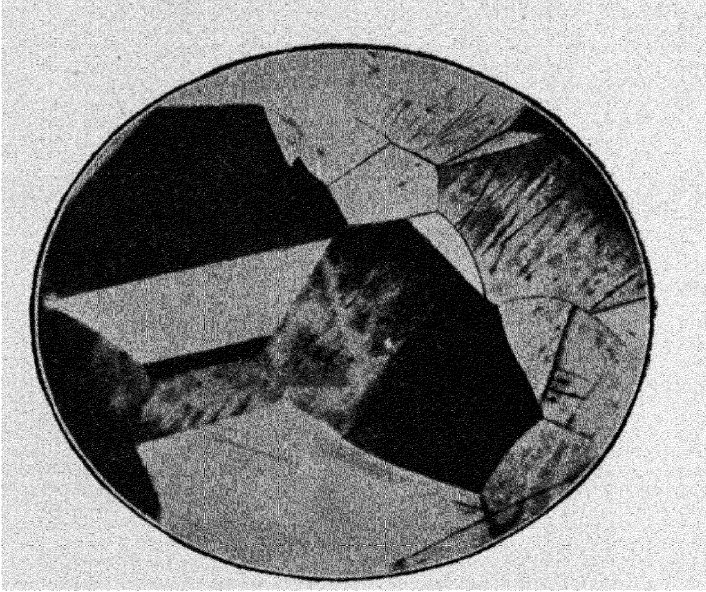
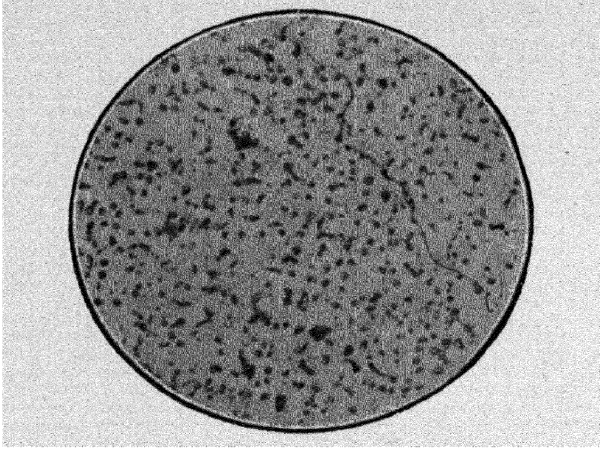
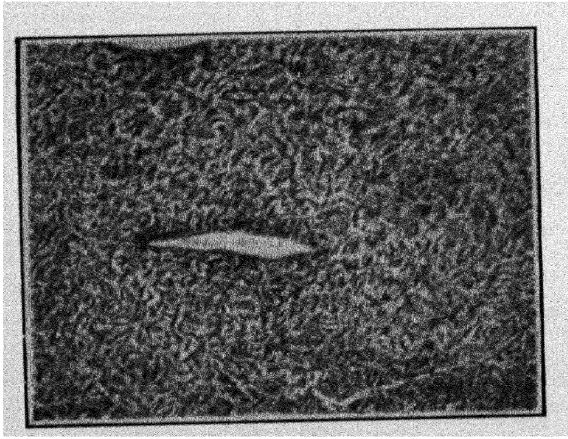
دوسرے اجسام کی مانند جن میں قلماؤ ہوتا ہو، دھاتیں بھی غیر اشیاء کو جو ان میں بطور کھوٹ یا آمیزش کے موجود ہوں دفع کر کے مصفا ہوتی ہیں - اسی طرح فولاد کے گندے کی قلم جس کی تصویر شکل ۱ میں ہے، تقریباً خالص لوہا تھا - مزید مثالیں پیا ٹِنسن اور پارکس کی ترکیبوں میں پائی جائینگی - دیکھو سیسے کا بیان صفحات ۳۶۳، ۳۶۸ -

رد شدہ اجسام ایک جگہ اکھٹے ہو جاتے ہیں اور دھات کے اصلی اجزاء میں پھنس کر اُن کی ساخت کی یکسانیت میں خلل انداز ہو سکتے ہیں یا اگر دھات بالکل سیالی حالت میں ہو تو یہ رد شدہ اجسام اوپر اٹھ آتے ہیں بشرطیکہ ان کی کثافت نوعی کم ہو - مثلاً کش - دیکھو صفحہ ۲۲۲

دیکھو شکل ۳

ملواں دھاتوں میں ان کی مرکب شدہ دھاتیں ایک ہی وقت ٹھوس محلول کی شکل میں منجمد ہو سکتی ہیں - دیکھو بیان مندرجہ ذیل -

شکل ۳ میں ایک ایسے تانبے کا جس میں سیسہ ملا ہوا ہو خردبینی فوٹو ہے -

شکل نمبر ۱ - کسی فولادی کندے سے نکلی ہوئی لوہے کی قلم

شکل نمبر ۲ - قلمی سیسا

شکل نمبر ۳۔ خالص سونے کی خرد بینی تصویر

شکل نمبر ۴۔ تانبے میں سیسا

شکل نمبر ۵۔ سلفائیڈ کی تشذیذ، فولاد میں

شکل ۳ میں فولاد کا خردبینی فوٹو ہے جس میں گندھک آمیز اجزا کی تشذیذ ہے۔

کھوٹ یا دیگر مرکب کے سادہ مجموعہ کی صورت میں اس مجموعہ کا اثر خواص پر اس حد تک محدود ہوگا جہاں تک کہ وہ ساخت کے تسلسل اور ان وجوہ سے جو اس کو لاحق ہوں ان میں خلل انداز ہو۔

دیکھو شکل ۴

دیکھو شکل ۵

صفحہ (6)

بہت سی صورتوں میں تو دوسرے حالات رُونما ہوتے ہیں۔ پگھلی دھاتیں ان ہی قواعد کے تابع ہوتی ہیں جیسے کہ دیگر سیالات۔ وہ محلل بھی بن جاتی ہیں اور اُن کی محللانہ قوت درجۂ حرارت کے ساتھ تبدیل ہوتی ہے یعنے وہ دیگر دھاتوں کی زیادہ یا کم مقدار کو حل کرلیتی ہیں جیسے جیسے کہ درجۂ حرارت میں اضافہ یا کمی ہوتی ہے۔ ڈھلائی کے کام میں اس خصوصیت کا بہت بڑا اثر پڑتا ہے۔

صفحہ (7)

ممکن ہے کہ گرم سیال دھات کی کامل طور پر آمیزش ہوجائے۔ اور اس کے اجزا حل بھی ہوجائیں، لیکن انجماد کے دوران میں کم و بیش علٰحدگی ہوجائیگی۔

جب اشیا کسی محلول میں شامل ہوں تو نقاطِ اماعت و انجماد عموماً آمیزے کے اوسط نقطۂ اماعت سے بھی نیچے ہوتے ہیں اور اکثر یہ بھی دیکھا گیا ہے کہ وہ جلد تر پگھلنے والے جزو کے نقطۂ اماعت سے بھی نیچے ہوتے ہیں، مثلاً ایک ایسا بھرت جس کے اجزائے ترکیبی سوڈیم کا ایک حصہ (نقطۂ اماعت ۹۶ء۹ مئی) اور

پوٹاسیئم کے دو حصے (نقطۂ اماعت ۱۲ء۵° مئی) ہوں، معمولی تپش پر بالکل سیال رہتا ہے اور پارے کی مانند بہتا ہے۔ (یہ بھرت ان دونوں دھاتوں کو غیر مصفا پیٹرول کے نیچے پگھلا کر بنایا جا سکتا ہے)۔

غرضکہ ہر حالت میں ایک ایسا بھرت بنتا ہے جس میں دھاتوں کا ایک خاص تناسب ہوتا ہے اور اس کا نقطۂ اماعت اُن ہی دھاتوں کے کسی دیگر آمیزے کے نقطۂ اماعت سے زیادہ نیچا ہوگا۔ اس بھرت کا انجماد ایک مقررہ تپش پر واقع ہوتا ہے اور اس میں اجزاء کا باہمی تناسب بہت بڑھا ہوا ہوتا ہے، لیکن پھر بھی نقطۂ اماعت سب سے نیچا ہوتا ہے۔

پگھلے ہوئے بھرتوں اور غیر مصفا دھاتوں کا انجماد بہت کچھ دوسرے محلولوں کی طرح ہوتا ہے اور نقاطِ اماعت و انجماد آلودگیوں یا گھلی ہوئی دھاتوں کی موجودگی سے نیچے لائے جا سکتے ہیں یعنی اُسی طریقے سے جیسے کہ دوسرے سیالات جن میں ٹھوس چیزیں گھلی ہوئی ہوں مثلاً پانی اور نمک۔ اس نقطۂ انجماد کو اتارنے کا انحصار محلول شئے کی مقدار پر ہے۔ اور سیالی حالت میں کسی خاص تپش پر باہم گھلے ہوئے اجزاء کی مقدار میں ایک حد تک تناسب رہتا ہے۔

نمک اور پانی کے بیچ تناسب یہ ہے: پانی ۷۶ء۶ فی صد اور نمک ۲۳ء۴ اور اقل تپش -۲۱ء۲° مئی۔ اگر زیادہ نمک موجود ہو تو جوں جوں تپش میں کمی ہوتی جائیگی وہ ٹھوس شکل میں علٰحدہ ہوتا جائیگا جب تک کہ تناسب ۲۳ء۴ تک اور تپش -۲۱ء۲ مئی تک گر نہ جائے۔ لیکن اگر نمک کم ہو تو اجزاء کے متذکرہ تناسب کو پہنچنے تک پانی علٰحدہ ہوتا رہتا ہے۔ اگر تپش -۲۱ء۲° مئی سے بھی گر جائے تو سیال جو کہ اُس وقت بھی باقی رہ جائے کامل طور پر منجمد ہو جاتا ہے یعنے اس باقی ماندہ آمیزے کا نقطۂ انجماد -۲۱ء۲° مئی ہوتا ہے۔ پانی کی ٹھوس حالت میں چونکہ نمک گھل نہیں سکتا، اس لیے بدورانِ انجماد دونوں علٰحدہ ہو جاتے ہیں۔

اسی طرح، پگھلی ہوئی دھاتوں کے آمیزے میں جیسے جیسے تپش میں کمی ہوتی جائے ویسے ویسے چند حصے منجمد ہوتے جائینگے اور سیال حصہ میں اس جزو کا اضافہ ہوتا جائیگا جس کی بدولت کمتر نقطۂ اماعت کا بھرت تیار ہوگا۔

صفحہ (8)

اور یہ عمل اُس وقت تک جاری رہیگا جب تک کہ وہ تناسب نہ پہنچ جائے جس کا نقطۂ اماعت اقل ہے - اور اس وقت تپش میں مزید کمی ہونے کے بغیر انجماد مکمل ہوجاتا ہے - کچھ دھاتیں ایسی ہوتی ہیں جو محلول میں بحالت ٹھوس رہ سکتی ہیں اور وہ حصے جو ایسی صورتوں میں منجمد ہوں خالص دھات کے نہیں ہوتے -

کمترین نقطۂ اماعت کے آمیزے کی تیاری ملائے جانے والی دھاتوں کے تناسب پر منحصر ہے - یہ اُسی وقت تیار ہوگا جب کہ اجزا کا تناسب جلد ترین پگھلنے والے جزو کی تپشِ اماعت پر ٹھوس حل پذیری کے اجزائے ترکیبی کے تناسب سے متجاوز ہو جائے -

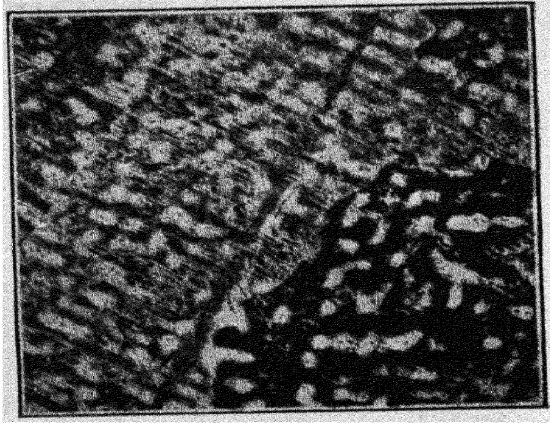
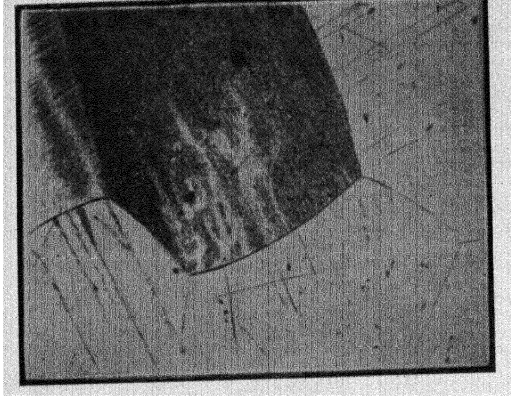
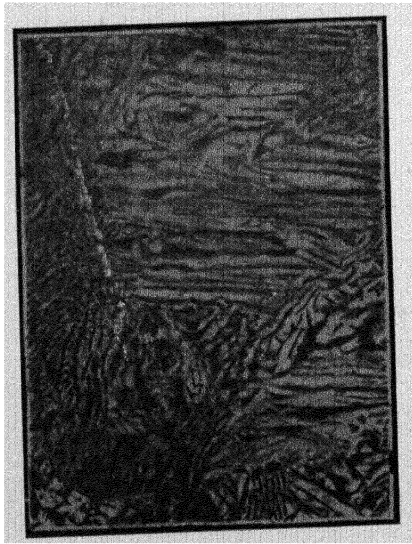
ٹھوس شدہ حصوں کو ملفوف کیے ہوئے وہ حصہ ہوگا جو سب سے آخر منجمد ہونے والا ہوگا اور اس طرح قلموں اور قالبچوں پر جو تیار یا زیر تیاری ہوں مڑھا جائیگا جس کی وجہ سے ساخت کے تسلسل میں کم و بیش انقطاع واقع ہوگا اور اس انقطاع کا اثر تیار شدہ مال کے خواص پر پڑیگا - دیے ہوئے عناصر کے متعدد آمیزوں میں سب سے کم نقطۂ اماعت کا آمیزہ جو دورانِ انجماد میں سب سے زیادہ دیر تک یعنی سب سے کم تپش تک سیال حالت میں رہتا ہے شکل (ایوٹکٹک (Eutectic) کہلاتا ہے -

حقیقتاً پگھلی ہوئی حالت میں دی ہوئی دھاتوں کے شکل میں اجزا کا ایک قطعی تناسب ہونا چاہیے لیکن منجمد ہونے پر اس کے اجزائے ترکیبی میں علیحدگی پیدا ہوگی - اجزائے ترکیبی سے مراد عناصر یا مرکبات نہیں - اس طرح ساخت کی یکسانیت قدرتی طریقے پر ٹوٹ جائیگی اور اس کا اثر مال کی طبعی خاصیتوں پر پڑیگا -

اس سے یہ لازم نہیں آتا کہ بھرتوں کے دورانِ انجماد میں خالص دھاتیں علیحدہ ہونگی - کیمیائی مرکبات کے قلماؤ میں بہت سے نمک اُس پانی کے ایک حصہ کو جس میں وہ گھلے ہوئے تھے بشکل آبِ قلماؤ اپنے ساتھ رکھتے ہیں اور اس پانی کی مقدار میں تغیر ہوسکتا ہے - ان تغیرات کے ساتھ شکل اور خواص میں بھی تبدیلیاں پیدا ہوتی ہیں - اسی طرح دھاتوں کے منجمد ہونے ہوئے آمیزے کے متحلل و محلل سے مختلف ترکیب کے آمیزے تیار ہوسکتے ہیں - لیکن یہ آمیزے قلمی حالت کو پہنچ سکتے ہیں تو قطعی

صورت اختیار نہ کریں، اور ہر جزو ترکیبی کی مقدار تپش اور شاید دباؤ کے حالات کے ساتھ تبدیل ہوتی رہتی ہے - ایسے آمیزوں کے جواہر منفرد میں کوئی معین نسبت نہ ہو لیکن اس طرح علحدہ ہونے والے جسم کی ساخت میں نمایاں یکسانیت ہو سکتی ہے - ایسے اجسام "ٹھوس محلول" کے نام سے موسوم کیے گئے ہیں - مثلاً پیتل کے ٹھوس محلول (تانبا اور جست) میں کامل انجماد کے وقت ۱۰۰ فی صدی تانبے سے ۶۰ فی صدی تانبے تک تغیر ہو سکتا ہے اور معمولی تپش پر ۶۳٫۵ فی صدی تک - حدود متذکرہ کے اندر اگر کسی ملواں دھات کا خوردبینی معائنہ کیا جائے تو اس میں ساخت کی یکسانیت پائی جائیگی (دیکھو شکل ۶) - کم و بیش باقاعدہ وضع کے قلمچوں کے اندرونی حصے کی شکل میں چند تغیرات ہونگے - اس کی وجہ ذیل میں دی ہوئی ہے -

دیکھو شکل ۶

چونکہ تانبے کا نقطۂ ماعت زیادہ اونچا ہوتا ہے اس لیے جیسے جیسے پگھلی ہوئی دھات کی تپش میں کمی ہوتی جائیگی ویسے ویسے بتدریج صرف ایسے قلم بننے شروع ہونگے جن میں تانبے کا جزو زیادہ ہوگا اور باقی ماندہ حصے میں جست کا تناسب زیادہ ہوتا جائیگا - دوران انجماد میں سیال اور ٹھوس حصوں کے درمیان اجزائے ترکیبی کا باہمی تبادلہ ہو سکتا ہے اور اس کا نتیجہ یہ ہوگا کہ قلمچہ کی ساخت بہت کچھ یکساں ہو جائیگی

شکل نمبر ٦ - عه پیتل (قلمچے ایک دوسرے کے همشکل هیں)

شکل نمبر ۷ - جه پیتل - خالص ٹھوس محلول

شکل نمبر ۸ - عه اور به پیتل

لیکن اس کے نامکمل رہنے کا بھی امکان ہے، اور یہ بھی کہ اول تیار شدہ قلمچے مسخ نہ ہوئے ہوں۔ مفرد قلمچوں کی شکل میں جو بے ڈول پن اس وجہ سے رونما ہوتا ہے، "قلبیت" (کورنگ۵) کہلاتا ہے۔

پیتل کے ایسے متعدد ٹھوس محلول موجود ہیں جن کے اجزائے ترکیبی میں مفرزہ انتہائی تناسب ہو۔ شکل ۷ میں پیتل کا جو ٹھوس محلول دکھلایا گیا ہے۔ اس میں ۴۰ فی صد تانبا شامل ہے۔

دیکھو شکل ۷

دیکھو شکل ۸

صفحہ (10)

بیان بالا سے واضح ہوگا کہ کسی دھات کی ساخت میں اس کی ٹھوس حالت کی ابتدا ہی سے تھوڑی بہت پیچیدگی واقع ہوا کرتی ہے جو خالص دھات کی یک جزی ساخت یا سادہ ٹھوس محلول کی ساخت (جس میں قلبیت نہ ہو) سے لے کر ایک پیچیدہ ساخت تک متغیر ہو سکتی ہے۔ اس پیچیدہ ساخت کے اسباب یہ ہو سکتے ہیں (ا) غیر اجسام کی موجودگی بطور اشتمال (مثلاً خبث یا میل)۔ (ب) مشذذ نوٹ (ج) مختلف ٹھوس محلولوں کی علٰحدگی اور موجودگی جن میں مشترکہ دھاتوں کے متفرق تناسب ہوں (دیکھو شکل ۸)، اور (د) کسی ایک شکل کی تیاری اور علٰحدگی۔

یہ سب خرد بینی معائنہ سے منکشف ہو سکتے ہیں، اور ان کی ساخت کے اسباب مختلف طریقوں سے معلوم کیے جا سکتے ہیں۔

۵ Coring

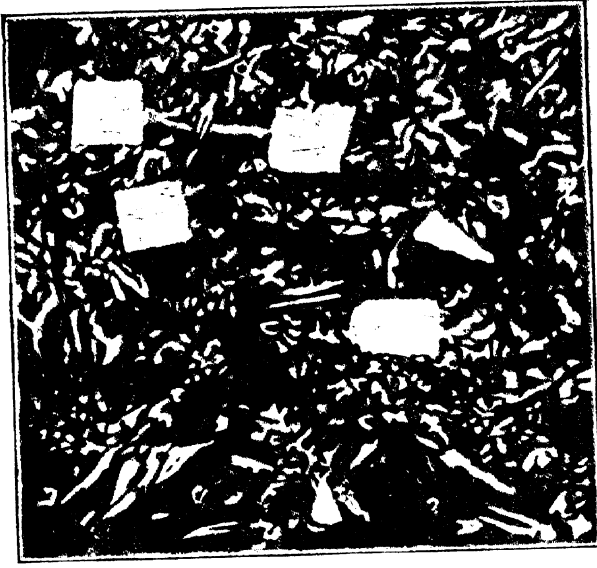
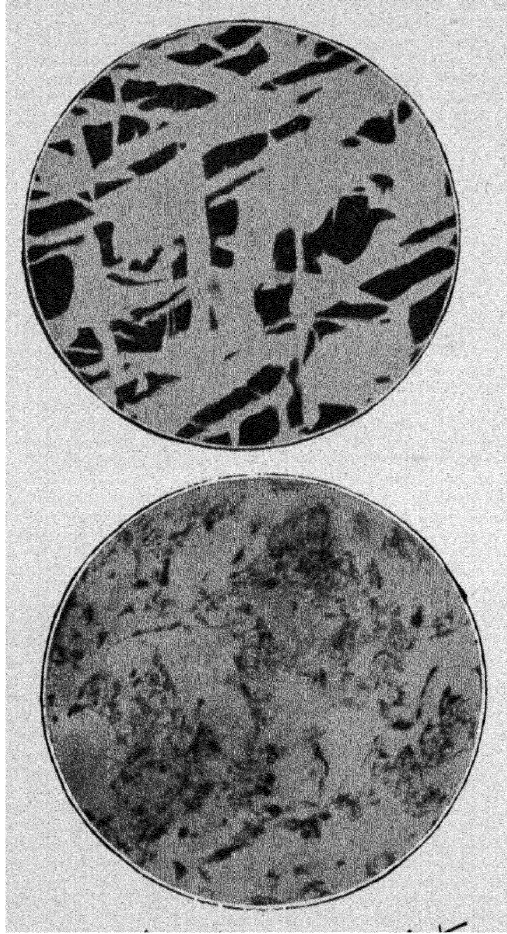
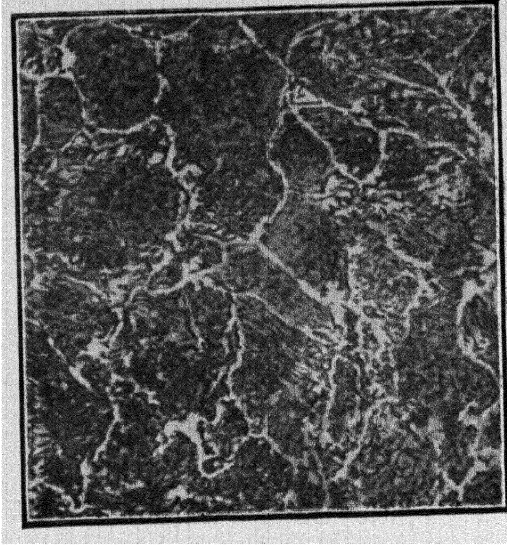
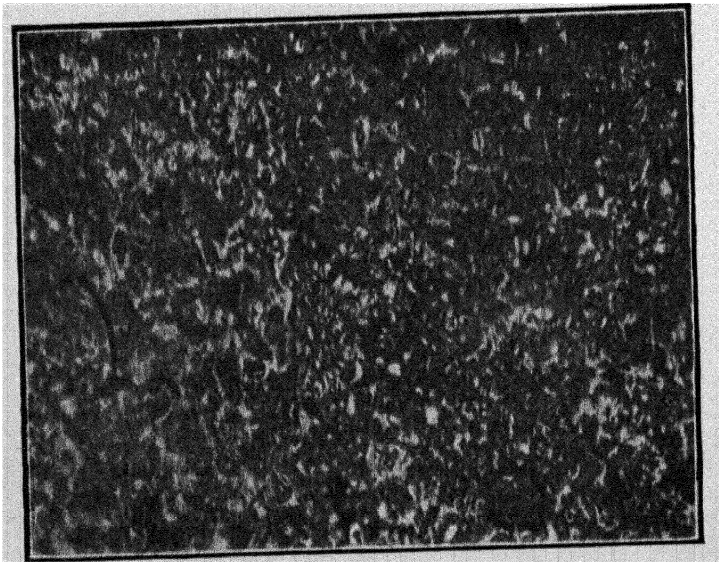
صفحہ (11)

شکل ۹۔ سند کی سفید دھات کی ایک خردبینی تصویر ہے جس میں تین اجزاء نظر آتے ہیں۔

دیکھو شکل ۹

ٹھوس دھات میں تغیرات ۔ اگر اسباب موافق ہوں تو دھات کی ٹھوس حالت میں بھی اجزاء کی بناوٹ اور ان کی تقسیم میں تبدیلی پیدا ہوسکتی ہے۔ یہ اجزاء یعنی دھاتیں، فلزی مرکبات یا محلول تپش کے بڑھنے پر منتشر ہوتے رہتے ہیں۔ اگرچہ کہ تپش مال کے نقطۂ اماعت سے بھی کم ہو۔ اور تپش کے کم ہونے پر دوبارہ علیحدہ ہو جاتے ہیں۔ لیکن یہ واقعہ اُس وقت ظہور پذیر نہیں ہوتا جبکہ حرارت دینے کے بعد دھات یا تو پانی میں بجھائی جائے یا اس قدر جلد ٹھنڈی کر دی جائے کہ اس کے سالموں کی آزاد حرکت فوری بند ہو جائے اور سالموں کو اُسی حالت میں روک لیا جائے جس میں وہ دھات کے بجھانے کے قبل موجود تھے۔

دیکھو شکل ۱۰ و ۱۱

شکل ۱۰ میں فولاد کی ڈھلائی صرف ڈھلی حالت میں اور شکل ۱۱ میں اسی کو

شکل نمبر ۹ - سفید مسندی دھات جس میں تین اجزاء نظر آتے ھیں

شکل نمبر ۱۰ و ۱۱۔ فولادی ڈھلائی،
تپانو ما نے سے قبل اور بعد۔

شکل نمبر ۱۲ - ہتیاری فولاد، بتدریج ٹھنڈا کیا ہوا۔

شکل نمبر ۱۳- ہتیاری فولاد، بجھا ہوا۔

تپا کر نرما کر دکھلایا گیا ہے ۔ شکل ۱۲ میں ہتھیاری فولاد نرما کر، اور شکل ۱۳ میں اُسی کو سُرخ تپش پر بجھا کر دکھلایا گیا ہے۔ پہلی صورت سے کاربنی مرکب کا دوبارہ ترتیب پانا ظاہر ہے اور دوسری شکل سے معلوم ہوتا ہے کہ نہایت ہی سُرعت کے ساتھ ٹھنڈا کرنے کی وجہ سے سیمنٹائٹ چھٹنے نہیں پایا۔

صفحہ (12)

دیکھو شکل ۱۲

دیکھو شکل ۱۳

بیانِ بالا سے ظاہر ہے کہ خالص دھاتوں کے علاوہ کسی دیگر دھات کی اندرونی ساخت محض اس کے اجزائے ترکیبی ہی پر منحصر نہیں ہوتی بلکہ دیگر اسباب پر۔ اور یہ بھی معلوم ہوا کہ دھات کے طبعی خواص بڑی حد تک متغیر ہو سکتے ہیں اور اُن کا انحصار محض دھات کی اندرونی بناوٹ پر ہے۔

دھات پر حیلی عمل کا اثر ان ہی واقعات کے تحت دریافت کیا جا سکتا ہے

چنانچہ دھات کی کمیت میں تقسیم قوت اِن ہی پر منحصر ہے۔ کوکو نے ثابت کر دیا کہ ٹھوس چیزوں میں سوراخ یا دیگر تبدیلی شکل کے آس پاس دھات پر عمل کرنے والی قوتوں کا ارتکاز ہوتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ دھات کی سلاخ میں چھینی سے کھانچہ لگانے کے بعد سلاخ اس کھانچے پر بہ آسانی ٹوٹ سکتی ہے کیونکہ اس کھانچے پر قوت کا ارتکاز ہے۔ کسی فلزی پرزے کی حیلی مضبوطی میں بدوران استعمال کم و بیش کمی واقع ہوتی ہے۔ ایک بڑی حد تک اس کی وجہ یہ ہے کہ اس دھات کی ساخت کی یکسانیت میں یا تو "استمال" یا دیگر تغیرات سے انقطاع پیدا ہو جاتا ہے۔ ہلکی قوتوں کا مکرر عمل محض اِس ارتکاز اور اس کے علاوہ استمال و ساخت کی غیر یکسانیت کی وجہ اندرونی شگاف پیدا کرنے میں یا دھات کی مضبوطی کو اس کی طبعی زندگی کے دوران میں ایک بڑی حد تک کم کرنے میں کارگر ہوتا ہے حالانکہ اس قسم کی ہلکی قوت سے دھات میں شکستگی نہیں پیدا ہو سکتی۔ صفحہ (14)

شکستگی سے دھات کے اندرونی اوصاف کا اندازہ ہو سکتا ہے۔

تازہ شق کی ہوئی دھات کی شکل کا نام "شکستگی" ہے۔

فلزی شکستگیوں کے اصطفاف حسب ذیل ہیں:—

(۱) قلمی شکستگی — جن دھاتوں میں یہ شکل پائی جاتی ہے وہ کمزور ہوتی ہیں۔ متصل قلمچوں کے رخوں یا پہلوؤں میں علیحدگی ہونے کی وجہ یا چیرنے پر شکستگی پیدا ہوتی ہے۔ انٹیمنی، بسمت، اور جست میں اس قسم کی شکستگی نمودار ہوتی ہے۔

(۲) دانہ دار شکستگی - اِس قسم کی شکستگی میں پتھر کی ساخت دکھائی دیتی ہے۔ اس ساخت میں بمقابلہ قلمی ساخت کے زیادہ یکسانیت پائی جاتی ہے اور اس لیے ایسی دھات سے چیزیں بہ آسانی تیار ہو سکتی ہیں اور مضبوط بھی ہوتی ہیں۔ ڈھلواں لوہا (بیڑ) اس ساخت کا ایک عمدہ نمونہ ہے۔

(۳) ریشہ دار شکستگی — اس قسم کی ساخت زیادہ تر پٹواں لوہے میں پائی جاتی ہے کیونکہ اس دھات کو تیار کرتے وقت بیلنے اور پیٹنے کی وجہ سے اس کے ذرّے طول پاکر آپس میں گھر جاتے ہیں۔ اس دھات کا انیٹھونک پن اور مضبوطی مسلمہ ہے۔

(۴) ریشمی شکستگی — اس کی ساخت نہایت ہی مہین اور ریشہ دار ہوتی ہے اور اس میں چمکیلے ریشم کے رنگ (دھوپ چھاؤں) دکھائی پڑتے ہیں۔ تانبے اور فولاد میں

یہ شکستگی نمایاں ہوتی ہے۔ ایسی دھاتیں عموماً مضبوط، انچھوٹک، اور متورق ہوتی ہیں۔

(۵) صدفی شکستگی — یہ شکل سخت اقسام کے فولاد میں نمودار ہوتی ہے۔ ان دھاتوں کی شکستگی کے بعض حصّوں میں اُبھار اور گہرائی پائی جاتی ہے جن پر مسع لکیریں جیسے کہ عموماً سنکھ پر ہوتی ہیں دکھائی دیتی ہیں۔ ایسی دھاتیں جن کی شکستگی اس قسم کی ہوگی ہمیشہ سخت، پھوٹک، اور بہت زیادہ لچک دار ہونگی۔

(۶) ستونی شکستگی — بعض حالتوں میں بوقتِ تیاری دھات کے کُندے میں لمبی لمبی پھلیاں علیحدہ ہونے لگتی ہیں جس کی وجہ بیلی ہوئی دھات میں یہ ساخت پیدا ہو جاتی ہے۔ ٹین کو اگر اس کے نقطۂ اماعت سے کم تپا کر موگری سے پیٹا جائے، یا گرم گرم زمین پر زور سے پٹخا جائے تو اس میں بھی اس قسم کی ساخت نمودار ہوگی۔ ایسی شکستگی انجینیر کے لیے تشفی بخش نہیں ہوتی۔

کسی دھات کی شکستگی اس کی تخلیص اور تپش کے علاوہ اس کے توڑنے کے طریقے پر متغیر ہوتی ہے۔ مثلاً فاسفورس دار پٹواں لوہے میں قلمی شکستگی ہوتی ہے۔ سُرخ تپش پر تانبے کی شکستگی میں بڑے بڑے دانے دکھائی دیتے ہیں۔ پٹواں لوہے کے اطو۱ ف اگر کھانچہ لگا دیا جائے اور اسی کھانچے کے قریب توڑا جائے تو اس میں دانہ دار شکستگی نمودار ہوگی لیکن اگر اسی کو ایک طرف کھانچہ لگانے کے بعد خم کر توڑا جائے تو اس میں ریشہ دار شکستگی دکھائی دیگی۔

گداز پذیری — حرارت کے عمل سے ہر ایک دھات پگھلائی جا سکتی ہے لیکن ہر ایک کا نقطۂ اماعت مختلف ہوا کرتا ہے۔ ٹن، سیسہ، اور جست معمولی آگ پر پگھلائے جا سکتے ہیں۔ پلاٹینم صرف "آکسی ہائیڈروجن" شعلے میں پگھلتا ہے۔ اکثر دھاتیں پگھلنے کے قبل نرم پڑ جاتی ہیں مثلاً لوہا اور پلاٹنم۔ چند دھاتیں بغیر نرم ہوئے سخت حالت سے سیال بن جاتی ہیں۔ تمام بھرتوں میں بھی یہی ہوتا ہے۔ مثلاً وہ بھرت جس میں دو حصّے سیسہ اور ایک حصہ ٹن ہو (جس کو سرب گر سیسے کے نل پر جوڑ لگانے میں استعمال کرتے ہیں) دیر تک لیٔ نما حالت میں رہتا ہے جس کی مدد سے سرب گر جوڑ پر زائد دھات کے اُبھار کو خوش اسلوبی سے پونچھ کر درست کر لیتا ہے۔ اس کی لیٔ نما حالت کی وجہ یہ ہے کہ ٹھنڈا ہوتے ہوئے

صدفی (۱۵)

ـ۵ تحدب اور تقعر

بھرت میں سے ٹھوس سیسہ چھٹنے لگتا ہے اور باقی ماندہ سیال حصے میں رٹن کا تناسب بڑھتا جاتا ہے اور اس سیال حصے کا نقطۂ اماعت (چونکہ رٹن کا اضافہ ہوا) نسبتاً کم ہوتا ہے - دیکھو صفحہ ۸۰ -

اکثر دھاتیں بوقت انجماد سکڑتی ہیں اور ٹھوس حالت میں کثیف تر ہوتی ہیں۔ بسمت ایک استثنا ہے جس کی کثافت سیال حالت میں ۱۰٫۰۰۴ اور ٹھوس حالت میں ۹٫۶۷۳ ہے۔ظاہرہ طور پر ڈھلواں لوہا بھی مستثنیات میں سے معلوم ہوگا لیکن اس کی وجہ یہ ہے کہ دوران انجماد میں اس میں سے کاربن علیحدہ ہوتا ہے - اب چونکہ کاربن کی کثافت لوہے سے کم ہوتی ہے اس لیے منجمد ڈھلواں لوہے کی مقدار میں اضافہ ہو جاتا ہے - دیکھو صفحہ ۲۱۱)-

بعض دھاتیں ایسی ہیں جو بوقت انجماد لٹی نما حالت نہیں اختیار کرتی اور جو منجمد ہونے پر پھیلتی ہیں - ایسی دھاتیں ڈھلائی کے کام میں استعمال کی جاتی ہیں کیونکہ ان پر سانچے کا پورا پورا نقش اتر آتا ہے۔ اسی لیے ڈھلائی کے کام میں ڈھلواں لوہے کی بعض قسمیں بہتر ثابت ہوئی ہیں اور اسی غرض سے مصنوعی "کانسے" کی ڈھلائی میں جست اور رٹن کے ساتھ بسمت شریک کیا جاتا ہے -

دھاتوں کی سیالیت یکساں نہیں ہوتی۔ ڈھلائی کے کام کے لیے دھات کو بہ آسانی بہنا چاہیے ورنہ سانچے کے بعض حصوں میں دھات بھرنے نہ پائیگی اور ڈھلی ہوئی چیز پر سانچے کا پورا پورا نقش نہیں اتریگا -

جب کبھی دھاتوں کا بھرت تیار کیا جاتا ہے تو آمیزہ کا نقطۂ اماعت بعض صورتوں میں بہت نیچے اتر آتا ہے یعنے اس کا نقطۂ اماعت بھرت کے سب سے زیادہ گداختنی جزو کے نقطۂ اماعت سے بھی کم ہو جاتا ہے - مثلاً ایسا آمیزہ جس میں ایک حصہ سیسہ ایک حصہ رٹن اور دو حصے بسمت ہو اُبلتے پانی میں پگھلایا جاسکتا ہے - (رٹن اور سیسے کے بھرتوں کے نقاط اماعت کے لیے دیکھو صفحہ (　　) "ٹانکے اور گداختنی بھرتوں" کے تیار کرنے میں اس خاصیت سے فائدہ اٹھایا جاتا ہے -

---

ء اس کی مطابقت ۰٫۰۱۴ کے طولی اور ۰٫۰۴۲ کے مکعب پھیلاؤ سے ہے -

بعض اوقات ایسے بھرتوں کی ضرورت محسوس ہوتی ہے جو کسی ایک خاص تپش ہی پر پگھل سکیں جیسے ٹانکا یا دیگر بھرت جنھیں گداختنی بھرتوں کے نام سے موسوم کیا گیا ہے۔ ایسے بھرتوں کے تیار کرنے میں اول الذکر خاصیت سے فائدہ اٹھایا جاتا ہے۔ ٹانکے کے لیے یہ ضروری ہے کہ وہ ان دھاتوں سے جن پر ٹانکا لگایا جائے جلد تر پگھلے۔

(16)

پگھلاؤ کی مخفی حرارتیں[1]

	تپش درجہ مئی	حرارت حر/گرام
برف	صفر	۷۹٫۲۴
ایلومینیم	۶۵۸	۷۶٫۸
بسمتھ	۲۶۸	۱۲٫۶۴
کیڈمیم	۳۲۰٫۷	۱۳٫۶۶
تانبا	۱۰۸۳	۴۲٫۰
لوہا (بھورا ڈھلواں)	—	۲۳٫۰
ڈھلواں لوہا (سفید)	—	۳۳٫۰
لوہے کا خبث	—	۵۰٫۰
سیسہ	۳۲۷	۵٫۸۶
پارا	-۳۹	۲٫۸۲
نکل	—	۴٫۶۴
پلاڈیم	۱۵۴۵	۳۶٫۳
پلاٹینم	۱۷۵۵	۲۷٫۲
چاندی	۹۶۱	۲۱٫۷
سوڈیم	۹۷	۳۱٫۷
ٹن	۲۳۲	۱۴٫۰
جست	۴۱۹	۲۸٫۱۳

[1] ہاجمن Hodgman کولباہ Coolbaugh اور سینسمن Senseman ہینڈ بک آف کیمسٹری اینڈ فزکس۔

بسط پذیری — کسی دھات کو ڈھلائی کے کام میں استعمال کرنے کے قبل اس بات کو معلوم کرنا ضروری ہے کہ اس دھات کو گرم یا ٹھنڈا کرنے پر اس میں کس قدر پھیلاؤ یا سکڑاؤ پیدا ہوتا ہے۔ ڈھلائی کے سانچے میں بعض اوقات قلوب موجود ہوتے ہیں سانچے میں "قلب" اُس حصے کا نام ہے جو پگھلا کر ڈالی ہوئی دھات سے پوری طرح گھرا ہوا ہو۔ ظاہر ہے کہ دھات ٹھنڈی ہوتی ہوئی سکڑتی ہے لیکن قلب کی موجودگی سے اس سکڑاؤ میں رکاوٹ پیدا ہوتی ہے جس کی وجہ سے ڈھلی ہوئی چیز شق ہو جاتی ہے۔ اس کے علاوہ ڈھالنے کے پُرزے کی موٹائی میں بالکل یکسانیت نہیں ہوا کرتی۔ عموماً کوئی جگہ موٹی اور کوئی پتلی ہوتی ہے۔ اس سے یہ ہوتا ہے کہ اس چیز کے مختلف حصّوں میں مختلف سکڑاؤ پیدا ہوتا ہے، یعنے اس ڈھلے ہوئے پُرزے میں زور پیدا ہو جاتے ہیں جس کی وجہ سے بعض اوقات پُرزہ تڑک جاتا ہے۔ یا اگر اس میں تڑک پیدا نہ ہوئی تو اندرونی زور کا اجتماع ہوتا ہے جس سے وہ پُرزہ بہت کمزور ہو جاتا ہے۔ ڈھلائی کے لیے ایک ایسی دھات جس میں نہایت ہی کم سکڑاؤ واقع ہو موزوں ثابت ہوتی ہے۔ رمادی ڈھلواں لوہے میں بوقت انجماد کاربن علٰحدہ ہوتا ہے اور یہ کاربن تبریدی سکڑاؤ کا توازن کر لیتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ اس قسم کے ڈھلواں لوہے میں پیچیدہ اور منقش ڈھلائی کا کام اچھا بنتا ہے۔

صفحہ (17)

نقاطِ اماعت کی جدول

ٹن	۲۳۲° سی	تانبا (ہوا میں)	۱۰۶۲° سی
بسمت	۲۶۸° "	تانبا (تحویلی گیس میں)	۱۰۸۴° "
سیسہ	۳۲۷° "	سونا	۱۰۶۴° "
جست	۴۱۹° "	ڈھلواں لوہا (بیڑ)	۱۲۰۰ تا ۱۳۵۰° "
اینٹیمنی	۶۳۲° "	نکل	۱۴۵۲° "
ایلومینیم	۶۵۷° "	لوہا	۱۵۰۳° "
میگنیشیم	۶۵۱° "	پلاٹینم	۱۷۵۵° "
چاندی (ہوا میں)	۹۵۵° "	ٹینٹلم	۲۸۵۰° "
چاندی (تحویلی گیس میں)	۹۶۲° "	ٹنگسٹن	۳۲۶۷° "

طیران پذیری — حرارت سے بعض دھاتوں کی بہ آسانی تبخیر ہو سکتی ہے، ان دھاتوں کو طیران پذیر کہینگے - ان کے بخارات کو مکثفہ میں ٹھنڈا کرنے پران کی کثیف ہو سکتی ہے ۔ پارا، جست، کیڈمیم، سوڈیم، پوٹاشیم اور آرسینک اپنی اپنی کچ دھاتوں سے اسی طریقے سے حاصل کیے جاتے ہیں، یعنے تحویل شدہ دھاتوں کے بخارات تحویلی کمرے یا قرنبیق سے نکل کر علحدہ تکثیف پاتے ہیں۔

نوٹ - طیران پذیری محض ایک اضافی مقدار ہے - تقریباً ہر ایک دھات برقی قوس اور بھٹی کی تپش پر کم و بیش طیران پذیر ہوتی ہے، لیکن معمولی بھٹی کی تپش پر بھی سیسہ، اینٹیمنی، سونے، اور چاندی کی کافی تبخیر ہو سکتی ہے ۔

لوچ — ہر ایک دھات میں تناؤ کی قوت کو کم و بیش برداشت کرنے کی قابلیت موجود ہوتی ہے جس کی تعبیر اُس مُردہ وزن سے کی جاتی ہے جو کہ دی ہوئی سلاخ کے تراشی رقبے پر بغیر شکستگی پیدا کیے رکھا جا سکے ۔ انگریزی ناپ میں پاونڈ یا ٹن فی مربع انچ سے، اور میٹری نظام میں کلوگرام فی مربع ملی میٹر یا سنٹی میٹر کی اکائیوں میں اس قوت کا اندازہ کیا جاتا ہے ۔

لوچ اضافی کی جدول

فولاد	۱۰۰	سونا	۱۲
پٹواں لوہا	۳۰ تا ۴۰	جست	۲
ڈھلواں لوہا	۱۰ تا ۲۴	ٹن	۱ تا ۳
پٹواں تانبا	۱۸ تا ۲۰	بسمت	۱ تا ۱٫۵
ڈھلا ہوا تانبا	۱۲ تا ۲۵	سیسہ	۱
ڈھلواں چاندی	۲۵	سیسہ (تار)	۱٫۵ تا ۲٫۵
الومینیم	۲۰ تا ۲۸	اینٹیمنی	۰٫۸

فولاد کا لوچ اضافی ۱۰۰ مانا گیا ہے مگر اس کا لوچ حقیقتاً ۶۰ ٹن فی مربع انچ ہے ۔

یہ خاصیت دھات کی حالت اور اس کے کھرے پن اور پاکیزگی پر منحصر ہے ۔ بعض حالتوں میں کسی قسم کا کھوٹ دھات کا لوچ بڑھا دیتا ہے لیکن عموماً غیر جنسی مادے کا

وجود لوچ کو گھٹا دیتا ہے ۔ مثلاً لوہے میں کاربن بمقدار قلیل شامل کرنے سے لوہے کی تنشی مضبوطی یا لوچ میں غیر معمولی اضافہ پیدا ہو جاتا ہے، اور برخلاف اس کے گندھک کا وجود لوہے کے لوچ کو گھٹا دیتا ہے ۔ متن کتاب میں اس قسم کی بہت سی مثالیں ملنگی ۔ مفید قسم کے کھوٹ کی زیادتی بھی تنشی مضبوطی کو کم کر دیتی ہے ۔ مثلاً کاربن جس کی زیادتی کی وجہ ڈھلواں لوہا کمزور ہوتا ہے ۔ غرضکہ غیر شے کا دھات پر جو کچھ بھی اثر ہوگا اس کا انحصار صرف اس غیر جسم کی شکل اور کیفیت پر ہوگا ۔ ایک ہی کیمیائی ترکیب کی دھات کے اگر دو ڈھلے ہوئے ٹکڑے لیے جائیں اور ایک ٹکڑے پر حیلی عمل (مثلاً پیٹنا، بیلنا خاصکر سرد حالت میں یا تار کھینچنا) کیا جائے تو یہ ٹکڑا ڈھلی ہوئی دھات کے ٹکڑے سے زیادہ مضبوط ہوگا۔ نمبر ۱۴ گیج کا فولادی تار جس کا قطر ۰۸۰ء۰ انچ ہے فولادی سلاخ سے تیار کیا جاتا ہے اگرچہ کہ اس فولادی سلاخ کا لوچ ۵۰ ٹن ہے لیکن تار کی تنشی مضبوطی ۹۸ ٹن کی ہوا کرتی ہے ۔

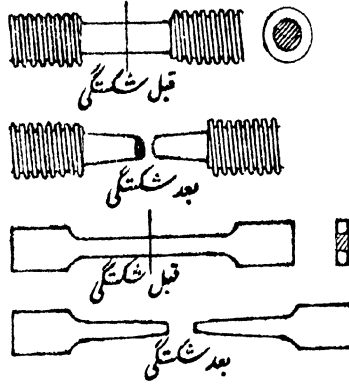
حیلی عمل سے دھات کی ساخت میں (خاصکر بیرونی حصے میں) کچھ تبدیلی ضرور پیدا ہو جاتی ہے ۔ تار کی مثال لو ۔ تارکشی میں اس کی سطح بالکل سخت پڑ جاتی ہے ۔ اب اگر اس سخت اوپری جلد کا مقابلہ تار کے پورے حجم سے کیا جائے تو یہ تناسب تار کے گیج کے مطابق بدلتا رہیگا ۔ اگر اس تار کو تیزاب میں ڈوب کر اس کی جلد حل کر لی جائے تو معلوم ہوگا کہ اندرونی حصہ میں تار کی تنشی مضبوطی تقریباً وہی ہے جو کہ اس دھات کی عموماً ہوا کرتی ہے ۔

سُرخ حرارت پر یا کسی مناسب تپش پر تپا کر آہستہ ٹھنڈا کرنے سے دھات کی مضبوطی اور سختی میں کمی واقع ہوتی ہے ۔ اس عمل کا نام تیا نرمائی ہے ۔

زیادہ حرارت سے بھی تنشی مضبوطی کم ہو جاتی ہے ۔ ہر ایک دھات کی ایک خاص تپش ہے جس پر اس کی مضبوطی میں نمایاں کمی واقع ہوتی ہے ۔ بعض حالتوں میں دھات کے استعمال کے موقع اور محل کا اثر اس دھات کے لوچ پر پڑتا ہے ۔ مسلسل ارتعاش کی وجہ یا بار بار گرم کرنے اور سرد کرنے سے لوہا یا فولاد قلمی اور پھوٹک یعنی کمزور پڑ جاتا ہے ۔ اکثر شکستگی کی وجہ یہی ہوا کرتی ہے ۔

جس دھات کا لوچ معلوم کرنا ہو اس کا ایک ٹکڑا (جس کے ابعاد معلوم ہوں)

لے کر آہستہ آہستہ تنا یا جاتا ہے حتیٰ کہ وہ ٹوٹ پڑے۔
شکل ۱۴ میں آزمائشی ٹکڑوں کا نقشہ قبل اور بعد شکستگی کے دکھلایا گیا ہے۔

شکل ۱۴

ٹکڑے کے دونوں سروں کو مضبوطی سے جکڑ لیا جاتا ہے۔ ایک سرے کی گرفت پر ایک قوچ موجود ہے جس پر بذریعہ آبی دباؤ بوجھ ڈالا جا سکتا ہے۔ معمولی اسٹیل یارڈ (یعنی تک) کے اُصول پر اس مشین میں سادہ یا مرکب بیرموں کا اہتمام ہے جن کی مدد سے صرف شدہ قوتوں کا توازن کیا جاتا ہے۔

صفحہ (19)

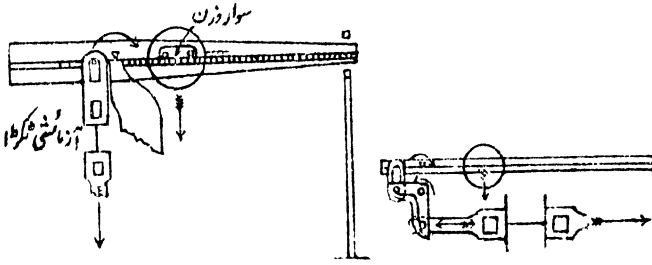
بعض کلوں میں قوت نما توازن کرنے کے عوض آبی دباؤ کا اندازہ بذریعہ داب پیما کیا جاتا ہے اور اس سے قوت کا تخمینہ کیا جاتا ہے۔

شکل ۱۶ اور شکل ۱۷ میں سادہ اور مرکب بیرموں کا خاکہ ہے۔

لوچ معلوم کرنے کی جانچ کلوں کے ساتھ اور سامان بھی ہوتا ہے جن سے دھات کی دیگر حیلی خاصیتوں کا تخمینہ کیا جا سکے۔

کسی آزمائشی ٹکڑے کو توڑنے میں اگر قوت دفعتہً لگائی جائے تو وہ بتدریج لگائی ہوئی قوت سے عموماً زیادہ ہوگی۔

لچک ۔ قوت کے تعامل کے بعد دھاتیں اپنی اصلی شکل اور جسامت اختیار کر لیتی ہیں۔ اس خاصیت کا نام لچک ہے۔ شکل ۱۴ سے معلوم ہوگا کہ آزمائشی

بعد ٹکڑے پہلے کی بہ نسبت زیادہ لمبے پڑ جاتے ہیں۔ اگر بدوران آزمائش ٹکڑے پر سے وقت بوقت قوت ہٹالی جائے یعنے فساد کے بعد اس کو سکون کا موقع دیا جائے تو

شکل ۱۵ شکل ۱۶

معلوم ہوگا کہ ٹکڑا اپنی اصلی لمبائی اختیار کرلیتا ہے اور یہ اُس وقت تک ہوتا رہیگا جب تک کہ قوت ایک خاص حد سے تجاوز نہ کر جائے۔ اس کے بعد آزمائشی ٹکڑا مستقل طور پر لمبا پڑ جاتا ہے۔ اس حد تک تو دھات پوری طرح لچکدار رہتی ہے اور وہ قوت جس سے مستقل طوالت پیدا ہو جائے اس دھات کی "انتہا لچک" ہے۔ تننشی آزمائش کرتے ہوئے یہ دیکھنا آسان ہے کہ کس وقت ٹکڑے میں قابلِ اندازہ طول نمودار ہوا۔ یہ نقطہ اصلی لچک کی انتہا سے کچھ زیادہ بڑھا ہوا ہوتا ہے۔ اس کا نام "نقطہ مغلوبیت" رکھا گیا ہے۔ لچک کی انتہا پر بگاڑ اور زور متناسب نہیں رہتے اور کسی چیز کی لچک کی انتہا اور بوجھ کا درمیانی تناسب تعمیری کام کے لیے بہت اہم سمجھا جاتا ہے۔ جس دھات میں یہ تناسب بڑھا ہوا ہوگا اُس دھات میں اُسی مناسبت سے ارتعاش وغیرہ کی برداشت ہوگی۔ (20)

مقیاس لچک اُس قوت کا نام ہے جس کی بدولت دی ہوئی سلاخ کھینچکر دگنی کردی جائے بشرطیکہ تناؤ کے دوران میں اُس دھات میں لچک قائم رہے۔ اس "مقیاس" سے دھات کے تناؤ کی استعداد کا اندازہ ہوسکتا ہے۔

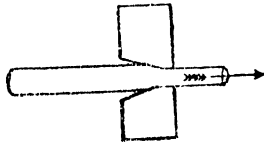
تطویل ۔ شکستگی کے قبل دھات کی لمبائی میں جو اضافہ ہو وہ اُس دھات کی خوبی تسلیم کی جاتی ہے۔ یہ بات ہر ایک لسدار اور متمدد دھات میں پائی جاتی ہے۔ سخت پھوٹک دھاتوں میں تطول بہت کم ہوتا ہے۔ اس سے دھات کی کارآمد خاصیتوں کا پتہ چلتا ہے۔ تطول معلوم کرنے کے لیے آزمائشی ٹکڑے پر دو نشان لگائے جاتے ہیں اور شکستگی تک اس کو کھینچا جاتا ہے۔ ان نشانوں کے درمیانی فاصلے میں جو کچھ فی صد اضافہ ہوگا اس سے تطول کا اندازہ کیا جاتا ہے۔ مثلاً جوشارے کی چادر کے ایک ۱۰ انچ لمبے آزمائشی ٹکڑے کا تطول شکستگی کے بعد ۱۲٫۵ تھا یعنی ۱۰ انچ میں ۲٫۵ انچ کا اضافہ ہوا جو ۲۵ فی صد تطول کے برابر ہوا۔ تطول کے ساتھ ہی عمودی تراشش کے رقبے میں کمی واقع ہوتی ہے۔ اس کو ناپنے سے یہ پتہ چلتا ہے کہ آیا تطول محض مقامی ہوا ہے یا پوری لمبائی میں۔ بعض اوقات شکستگی پر ہی رقبے کا انقباض ظہور میں آتا ہے۔ نتائج کا اندراج حسب ذیل کیا جاتا ہے :۔

نرم فولاد کے نمونے کا بیان

تنشی مضبوطی (ٹن فی مربع انچ)	نقطۂ مغلوبیت	تطویل (فی صد)	انقباض رقبہ
۲۸	۱۵	۲۵	۴۰

بوقت آزمایش جانچ کل ہی پر ان نتائج کے منحنی خود کار لکھتوں کے ذریعہ کھینچے جاتے ہیں، یا یہ نتائج مرتسم کیے جاتے ہیں، مختلف بوجھ پر اس ترسیم سے آزمایشی ٹکڑے کے چلن کا پتہ چلتا ہے۔

تمدّد۔ اس خاصیت کا نام ہے جس سے اجسام اپنی لمبائی کی سمت میں کھینچے جاسکتے ہیں۔ یعنے جس کی بدولت ان اجسام کے تار بنائے جاسکتے ہیں۔ اُن دھاتوں کو جن سے نہایت ہی مہین تار بنایا جاسکے نہایت ہی متمدّد کہا جائیگا۔ تار بنانے کا طریقہ یہ ہے کہ مناسب موٹائی کی سلاخوں کو لے کر ایک فولادی چادر کے سوراخوں میں سے بتدریج کھینچا جاتا ہے۔ ان سوراخوں کا قطر سلاخ کے قطر سے کچھ ہی چھوٹا ہوتا ہے۔ اس عمل کو بار بار دُہرانے سے مخصوص موٹائی کا تار تیار ہوتا ہے۔ سوراخ کا ایک حصّہ گاؤدُم بنایا جاتا ہے اور

سلاخ کے سرے کی سان کاری کرکے اُس سُوراخ میں سے اِتنا ڈھکیلا جاتا ہے کہ نکلے ہوئے سرے کو مضبوطی کے ساتھ شکنجے میں دبایا جا سکے۔ تار پر اور سُوراخ میں چکنائی استعمال کی جاتی ہے۔

شکل ۱۷

تمدد کا انحصار دھات کے لوچ اور اُس خاصیت پر جس سے دھات تبدیلیٔ صورت برداشت کر سکے، ہوا کرتا ہے۔ وہ دھاتیں جن کا نقطۂ مغلوبیت کم ہو متوسط طور پر نرم ہوتی ہیں اور اگر ساتھ ہی وہ تھوڑی بہت لوچدار بھی ہوں تو نہایت ہی متمدد ثابت ہوتی ہیں۔ اسی وجہ سے سونا اور چاندی متمدد دھاتوں میں بہترین ثابت ہوئے ہیں، اور اس نقطۂ نظر سے لوہا، تانبے، ٹن اور سیسے پر فوقیت رکھتا ہے اگرچہ کہ آخر الذکر دھاتوں میں بہ آسانی تمام تبدیلیٔ صورت ہو سکتی ہے۔ کیونکہ ان دھاتوں کا لوچ کم ہے۔ ظاہر ہے کہ لوچ کی خاصیت ہی زیادہ کارگر ہوگی کیونکہ استعمال شدہ قوت کا ارتکاز محض کمترین (یعنی سوراخ کے) رقبے پر ہی ہوتا ہے۔ ایسے اسباب جن سے لوچ میں کمی واقع ہوتی ہے یا جو سختی میں اضافہ کرتے ہیں، یا جن سے نقطۂ مغلوبیت بڑھ جاتا ہے ان سے تمدد میں تخفیف ہوتی ہے۔ اس لیے خالص دھاتیں جن کی ساخت میں یکسانیت ہو عموماً نہایت ہی متمدد ہوتی ہیں اور چونکہ تپش کے اضافے سے لوچ میں کمی واقع ہوتی ہے اس لیے تارکشی ہمیشہ سرد حالت میں یعنی معمولی تپش پر کی جاتی ہے۔ اگر یہ ممکن ہوتا کہ لوچ کو قائم رکھتے ہوئے نقطۂ مغلوبیت کو کم کر سکیں تو تپش پر ٹھپہ کھنچائی یا تارکشی ہو سکتی تھی۔

تار کھنچائی میں دھات سخت اور پھونک پڑ جاتی ہے اور اس کو بار بار

تپانرمانے کی ضرورت پڑتی ہے۔ بوقتِ ضرورت تار پر سے آکسائیڈ کا پوست دُور کرنے کے لیے تار کو ترشے میں ڈال دیا جاتا ہے۔ اس عمل کو "تیزاب چٹاتا" کہا جاتا ہے۔

تنشی مضبوطی معلوم کرتے ہوئے دھات کے تطول اور انقباضی رقبہ سے اس دھات کے تمدد کا حال معلوم ہوسکتا ہے۔

تار کھینچائی سے عموماً کثافت میں اضافہ ہوجاتا ہے کیونکہ استعمال شدہ قوت تناؤ سوراخ کے مخروطی ہونے کی وجہ سے قوتِ دباؤ میں تبدیل ہوجاتی ہے۔

تمدد کی ترتیب

سونا	الومینیم	جست
چاندی	لوہا	ٹن
پلاٹینم	تانبا	سیسہ

سونے کے تار موٹائی میں مکڑی کے جال برابر تیار کیے گئے ہیں۔ اس کا طریقہ یہ ہے کہ سونے کو چاندی کے اندر ملفوف کرکے تار کھینچا جائے جس کے بعد چاندی کو نائیٹرک ترشے میں گھول کر علیحدہ کرلیا جائے۔

تورّق — ایسی دھاتوں کو جن کو یا تو پیٹ کر یا دبا کر ہر ایک سمت میں پھیلایا جاسکے متورّق دھات کہا جاسکتا ہے۔ کسی دھات کے تورّق کی وسعت کا اندازہ اُس کے مہین ترین ورق سے کیا جاتا ہے۔ یہ خاصیت اس مناسبت پر منحصر ہے جو کہ دھات کے لوچ اور نقطۂ مغلوبیت کی سختی کے درمیان ہو۔ استعمال شدہ قوت اتنی ہونی چاہیے جو دھات میں تبدیلیٔ صورت پیدا کردے لیکن اس جگہ قوت ایک تنگ رقبے پر نہیں لگائی جاتی جیسا کہ تارکشی میں، بلکہ دھات کی ساری کمیت پر عمل کرتی ہے۔ شکستگی اُس وقت واقع ہوگی جبکہ بگاڑنے والی قوت فی مربع انچ دھات کی تنشی مضبوطی سے تجاوز کرجائے۔ اس خاصیت کا انحصار محض لوچ پر ہی نہیں ہوتا، اور اِسی لیے تورّق کو تمدد سے مقابلہ کرنے پر ایک بڑی تبدیلی معلوم ہوتی ہے۔ آگے چل کر معلوم ہوگا کہ تانبا، ٹن اور سیسہ تورّق کے لحاظ سے لوہے سے بڑھے ہوئے ہیں اگرچہ کہ بلحاظ تمدد اس کا

برعکس صحیح ہے -

لوث سے دھات کے تورّق پر اثر پڑتا ہے - بعض اوقات کسی شے کی قلیل ترین مقدار اس کے تورّق کو تباہ کر سکتی ہے - اس کی وجہ یہ ہوتی ہے کہ اس لوث سے دھات کی اندرونی ساخت میں نمایاں تبدیلی پیدا ہو جاتی ہے - مثلاً دھات کے ٹھنڈے ہوتے وقت لوث کا یا اس کے کسی سنگل کا علیحدہ ہو جانا - بسمت، سنکھیا، یا اینٹیمنی کا شائبہ سونے کو بھی پھوٹک کر دیتا ہے - تانبے کے تورّق کو بسمت تباہ کر دیتا ہے کیونکہ وہ تانبے کے دانوں کو تقریباً پوری طرح ملفوف کر لیتا ہے - یہ درمیانی مادّہ نہایت ہی پھوٹک ہوتا ہے - ایسا عمل جس سے کہ نقطۂ مغلوبیت اتر آئے اور جس سے دھات نرم پڑ جائے اس دھات کے تورّق میں اضافہ کریگا بشرطیکہ لوح میں بہت زیادہ کمی نہ واقع ہوئی ہو - اس لیے اکثر دھاتوں پر گرم حالت میں حیلی عمل (مثلاً بیلنا یا پیٹنا) کیا جاتا ہے مثلاً لوہا اور تانبا - بعض حالتوں میں زود گرمائی سے دھات کی تورّق کی خاصیت غائب ہو جاتی ہے - ایسی دھات کو "جھلسی ہوئی" دھات کہنا چاہیے - یہ زیادہ تر ایسی دھاتوں میں ہوتا ہے جو کہ خالص نہ ہوں یا جو محض تجارتی نقطۂ نظر سے خالص شمار کی جاتی ہوں - خالص لوہے پر، لوث آمیز لوہے یا فولاد سے زیادہ تپش پر رکھ کر حیلی عمل کیا جا سکتا ہے -

تجارتی جست پر حرارت کا یہ اثر اچھی طرح نمایاں ہوتا ہے - ٹھنڈی حالت میں یہ دھات پھوٹک اور قلمی ہوتی ہے لیکن ۱۲۰ تا ۱۵۰ درجہ مئی کی تپش پر یہ متورّق ہو جاتی ہے اور اس حرارت پر بیل کر اس کی چادریں بنائی جا سکتی ہیں - یہ دھات اس سے زیادہ تپش پر، بمقابلہ سرد حالت کے، زیادہ پھوٹک ہو جاتی ہے - ان چادروں میں جن کو کہ درست یا مناسب تپش پر بیلا گیا ہو ایک بڑی حد تک تورّق قائم رہتا ہے اتنا کہ ان کو خمایا جا سکے اور ذرا احتیاط سے استعمال کرنے پر اس کی بھی وہی چیزیں تیار کی جا سکتی ہیں جو دوسری دھاتوں کی چادر سے تیار ہوتی ہیں -

صفو (23)

متورّق دھاتوں کی ترتیب

سونا	تانبا	سیسہ
چاندی	ٹِن	جست
المونیئم	پلاٹینم	لوہا

مختلف موٹائیوں کے لحاظ سے دھات کی چادر کو مختلف نام دیے گئے ہیں مثلاً تختی، چادر، پتر، ورق، وغیرہ۔

چادر اور پتر عموماً بیل کر بنائے جاتے ہیں۔ ورق کو پیٹ کر تیار کیا جاتا ہے۔ سونے کا ورق موٹائی میں $\frac{1}{280000}$ اِنچ محض پیٹ پیٹ کر بنایا جا سکتا ہے اور یہ اتنا مہین ہوتا ہے کہ اس میں سے روشنی گذر سکے۔ روسی لوہے کے پتر جن کی موٹائی $\frac{1}{1800}$ اِنچ تھی ۱۸۶۲ء کی نمایش میں رکھے گئے تھے۔ ممکن ہے کہ یہ پتر لوہے کی چادر کے ٹکڑوں کے پلندے کو پیٹ کر بنایا گیا ہو۔ اور ان ٹکڑوں کے درمیان لکڑی کے کوئلے کا سفوف رکھا گیا ہو تاکہ ٹکڑے آپس میں نہ گھڑ جائیں۔ تورّق کا اندازہ کرنے کے مختلف طریقے ہیں مثلاً موڑنا، بیٹھنا وغیرہ۔ ریوٹ، زاویئی لوہا وغیرہ، اس قسم کی چیزوں کو بہت زیادہ متورّق ہونا چاہیے۔

مزاحمت تصادم — بعض اوقات یہ دیکھا گیا ہے کہ ایسی دھاتوں کے پرزے جن کی تنشی اور دیگر میکانی جانچ تشفی بخش ثابت ہوئی ہو اور جن کی ساخت یا مجزوے میں کسی قسم کا نقص نہ پایا جائے، دَوران استعمال میں ٹوٹ جاتے ہیں۔ عموماً دیکھا جائیگا کہ ایسے پرزوں پر یا تو کسی قسم کے صدمے پڑتے رہے یا زور کے مکرر دُہراؤ ہوتے رہے۔ اسی لیے ان صدموں کے برداشت کرنے کی قابلیت معلوم کرنے کے مختلف طریقے دریافت ہوئے ہیں۔ ایک طریقہ جو عام طور پر مستعمل ہے وہ یہ ہے کہ ایک مناسب ابعاد کا آزمایشی ٹکڑا جس کے پہلو میں ایک خاص جسامت اور شکل کا کٹھنہ بنایا گیا ہو تیار کیا جاتا ہے۔

اس کو آزہاُئشی کل کے وائس یا شکنجے میں اس طرح دبایا جاتا ہے کہ اس کا کٹخنہ وائس یا شکنجے کی سطح پر رہے اور کٹخنے سے کسی ایک خاص فاصلے پر زد لگا کر یہ معلوم کیا جاتا ہے کہ کس قوت سے وہ ٹوٹ پڑا۔ مقابلہ کرنے کے لیے ایک ہی جسامت کے ٹکڑوں کے توڑنے میں جو توانائی کارگر ہوئی ہو اس کا اندازہ فٹ پاؤنڈ میں کیا جاتا ہے۔

آئیزاڈ[*] کی آزمایش میں، ایک مربع ٹکڑا جس کے پہلو ایک اِنچ ہوں استعمال کیا جاتا ہے۔ کٹخنے کی گہرائی دو ملی میٹر، اس کے پہلو کا زاویہ ۴۵° اور اس کی تہ میں ایک ۰،۲۵ ملی میٹر نصف قطر کی گول نالی بنائی جاتی ہے۔ اس ٹکڑے کے کٹخنے سے ۲،۲ سنٹی میٹر کے فاصلے پر ایک رقاص ہتوڑے کی زد پڑتی ہے جس سے وہ ٹوٹ جاتا ہے۔ نتیجوں میں یکسانیت نہیں پائی جاتی لیکن اچھے فولاد کے توڑنے میں ۴۰ تا ۵۰ فٹ پاؤنڈ توانائی صرف ہوتی ہے۔

صفحہ (24)

اَنپھوٹک پن —— دھات کو مروڑنے اور موڑنے میں اگر نقطۂ مغلوبیت پہنچ جائے تو اس کے بعد اس دھات کی باقی ماندہ شکستگی کی مزاحمت کا نام "اَنپھوٹک پن" ہے۔ یہ پھوٹک پن کا معکوس ہے۔

اکثر متورّق دھاتیں اَنپھوٹک ہوتی ہیں لیکن عام طور پر وہ اَنپھوٹک پن میں تورّق کے متناسب نہیں ہوتی۔ اس خاصیت کا اندازہ کرنے کے لیے اس بات کے دیکھنے کی ضرورت ہے کہ دھات ٹوٹنے کے قبل کتنے بار ادھر اُدھر موڑی جا سکتی ہے یا کسی خاص لمبائی کی سلاخ یا تار کو کتنی بار مروڑا جا سکتا ہے۔

بعض صورتوں میں مثلاً فولادی ریل کی آزمایش میں ریل کو دو سہاروں پر رکھ کر اس پر ایک بھاری بوجھ ایک خاص بلندی پر سے گرایا جاتا ہے۔

دھاتوں کا خالص ہونا اس بات کی دلیل نہیں کہ وہ ہمیشہ انتہا درجے اَنپھوٹک ہونگی (تانبا صاف اور انپھوٹک کرنے کا بیان دیکھو صفحہ ۳۰۸)

پھُوٹک پن —— پھوٹک دھاتیں وہ ہیں جو نقطۂ مغلوبیت کے

[*] Izod

قریب ٹوٹ جائیں ۔ اس کی وجہ یہ ہو سکتی ہے کہ دھات کی اصلی بناوٹ بلحاظ ساخت تشفی بخش نہ ہو جیسا کہ اینٹیمنی اور بسمت میں ۔ یا نوٹ موجود ہو جو ساخت کی یکسانیت میں حائل ہو رہا ہو ۔ یا وہ تبدیلیاں ظہور پذیر ہوئی ہوں جو بوقتِ انجماد دھات میں ہوا کرتی ہیں اور جن سے علیحدگی اور تشذیذ پیدا ہوتی ہے ۔ یا جیلی اور حرارتی عمل ۔ یا محض تکان ۔ لوہے میں فاسفورس ہونے سے دھات سرد حالت میں پھوٹک یعنی "سرد پھوٹک" ہو جاتی ہے ۔ گندھک کا اثر بھی ایسا ہی ہوتا ہے لیکن سُرخ تپش پر نمودار ہوتا ہے یعنی لوہے کو "گرم پھوٹک" بنا دیتا ہے ۔ سرد پھوٹک لوہا سُرخ تپش پر اچھی طرح گھڑا جا سکتا ہے اور گرم پھوٹک لوہا اس سے کم تپش پر۔

بہنے کی قابلیت ـــ اُن دھاتوں میں موجود ہوتی ہے جن کو ٹھوس حالت میں محض دبا کر ایک مطلوبہ صورت دی جا سکے ۔ ٹھپّے سے تیار کی ہوئی اشیاء، سیسے کے نل اور سلاخیں، سکّے، تمغے، وغیرہ کے بنانے میں یہ خاصیت کار آمد ہوتی ہے ۔ پگھلی ہوئی دھات کی سیالیت سے اس کو کوئی سروکار نہیں چونکہ یہ عمل ٹھوس حالت میں کیے جاتے ہیں ۔

غالباً اس خاصیت کا انحصار تمدّد، تورّق اور انپھوٹک پن کی مجموعی خاصیتوں پر ہے ۔ اور اگر ان خصوصیات کے اجتماع کے ساتھ دھات کی نوعیت بھی نیم لائم ہو تو اس کے ذرّے آپس میں ایک دوسرے پر حرکت کر سکینگے ۔ دھات کے "بہاؤ" میں ذروں کی حرکت دھات کی ساری کمیت میں عام ہوتی ہے ۔ دباؤ کا اثر بعینہٖ وہی ہوتا ہے جو کہ سیالی دباؤ کا، اور اُسی طرح یکسانیت کے ساتھ منتقل ہوتا ہے ۔ لیکن ذروں کی حرکت لزج سیّال کے مشابہ ہوتی ہے ۔ دھات کے بہنے کے طریقے کو بڑی اہمیت حاصل ہے ۔ تیار شدہ سامان کو یقینی طور پر مضبوط رہنے کے لیے "بہاؤ کی لکیروں" کو یکسانیت کے ساتھ منقسم ہونا چاہیے ۔ شکل ۱۸ ایک ریوٹ ہے جس میں بہاؤ کی لکیروں کی تشفی بخش تقسیم دکھلائی گئی ہے اور شکل ۱۹ اسی چیز کی غیر تشفی بخش شکل ۔

صفحہ (25)

نوٹ ـ دھات کی پالش کردہ تراشش کو احتیاط کے ساتھ تیزاب میں

گھولنے سے بہاؤ کی لکیروں کا انکشاف ہوتا ہے ۔

دیکھو شکل ۱۸

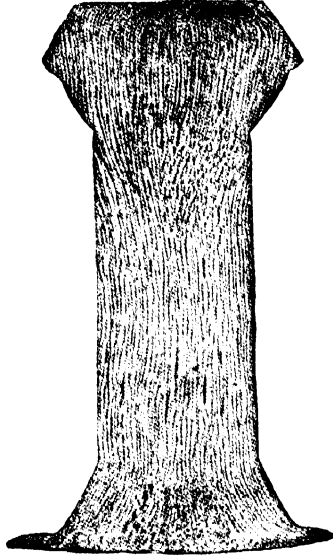
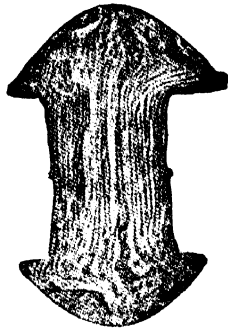
دیکھو شکل ۱۹

سیسے میں قوت "بہاؤ" ایک بڑی حد تک پائی جاتی ہے اس کی مدد سے سرب گر' سیسے کی چادر کو پیٹ پیٹ کر اس کے ظروف تیار کر سکتا ہے ۔ ان ظروف میں زائد دھات کو آہستہ آہستہ ہٹا کر کنارے پر لایا جاتا ہے ۔

سیسے کے ٹھوس کندے کو آبی شکنجے میں رکھ کر اس کو مینڈرل یا ٹھپے پر سے پچکار کے سیسے کے نل تیار کیے جاتے ہیں ۔ ڈلیٹا دھات کو بھی پچکارا جا سکتا ہے ۔

بہنے کی خاصیت کی وجہ سے اور بھی بہت سے کام بنتے ہیں ۔ ٹھپّہ کشی کی اور شکنجی اشیاء بنانا ۔ چادر گردانی کا کام اور نل کھنچائی کے قبل کندوں کا چھیدنا یہ سب مزید مثالیں ہیں ۔

تمغہ جات اور سکّوں کی تضریب حسب ذیل کیجاتی ہے :- دھات کی ایک ٹکیا دو فولادی ٹھپوں کے درمیان رکھی جاتی ہے اور دباؤ کے عمل سے دھات

صفحہ (26)

شکل نمبر ۱۸

شکل نمبر ۱۹

بہ کر ٹھپے کے باریک نقشے میں بھر جاتی ہے - یہی وجہ ہے کہ تمغوں اور سکّوں کا نقش اور طریقوں سے بنائی ہوئی اشیاء کے نقش کے مقابلے میں زیادہ نکیلا ہوا کرتا ہے - اگر سکّے ڈھالے جائیں تو دھات سانچے کے نقشے میں پوری طرح بھرنے سے قبل ٹھنڈی پڑ جائیگی -

ویلڈنگ یعنی تپ جُڑائی — اس اصطلاح کے جدید استعمال میں کچھ غلط فہمی کا اندیشہ ہے - ویلڈنگ اصلی معنوں میں اُس عمل کا نام ہے جس سے ٹھوس دھاتیں آپس میں صرف دبا کر جوڑ دی جائیں خواہ یہ کام ہتھوڑے سے ٹھوک کر یا شکنجے کی مدد سے کیا جائے لیکن ٹانکے یا پگھلی دھات کا استعمال نہ ہونا چاہیے -

دھاتوں کے جوڑنے میں اگر اُسی قسم کی پگھلی دھات استعمال کی جائے تو اس عمل کو "جلانا" یا "ہم جنس ٹنکائی" کہا جاتا ہے - اگر استعمال شدہ دھات غیر جنس کی ہو تو اس کو "ٹانکا لگانا" یا "ٹنکائی" کہا جائیگا -

جُڑائی کی یہ شرط ہے کہ متصل سطحوں کو اچھی طرح صاف کیا جائے اور ان پر آکسائیڈ نہ ہو اور دھات اس حالت میں ہو کہ وہ دباؤ کے تحت بہ آسانی "بہ" سکے - سونے میں یہ دونوں شرائط پورے ہوتے ہیں اور اسی لیے وہ سرد حالت میں بہ آسانی جُڑ سکتا ہے - پلاٹینم تکسید سے بری ہے لیکن اُس میں توت بہاؤ بلند تپش دینے کے بعد پیدا ہوتی ہے - ہوا میں رکھنے یا گرمانے سے دھاتوں میں عموماً تکسید ہوتی ہے - آکسائیڈ کی جھلی کا وجود ویلڈنگ کے لیے مضر ہوتا ہے اسی وجہ سے سیسہ اور ٹن (کتھیل) مشکل سے جُڑتے ہیں جب تک کہ ان کو آکسائیڈ سے محفوظ نہ رکھا جائے یا دوران عمل میں مثلاً بیلنے یا پچکارنے میں ان کی تازہ سطحوں کا ملاپ نہ ہو - اسی طریقے سے مرکب چادر مثلاً ٹن رُو سیسے کی چادر تیار کی جاتی ہے - ان مرکب چادروں کی تیاری میں خاص توجہ اس بات کی چاہیے کہ استعمال شدہ دھات کی چادروں کی سطحوں کے درمیان پورا ملاپ ہو اور ان کو اس طرح جمایا جائے کہ ان کے درمیان ہوا مطلق باقی نہ رہے تا کہ بیلنے کے بعد نئی سطحوں پر آکسائیڈ پیدا نہ ہو ورنہ جڑائی نہ ہوگی -

صفحہ (27)

تانبا، لوہا، نکل اور دیگر دھاتیں اسی طرح جوڑی جاتی ہیں۔

لوہے اور فولاد کے مانند نہایت ہی لچکدار دھاتوں کو تپا کر نرمانے اور نقطۂ مغلوبیت کو نیچے لانے کی ضرورت پڑتی ہے تاکہ دھات دباؤ سے یا پیٹنے سے بہ آسانی تمام بہنے کے قابل ہو جائے۔ اس سے دھات میں تکسید ہونے لگتی ہے اور اچھی طرح جوڑنے کے لیے لازمی ہے کہ آکسائیڈ کو علیحدہ کیا جائے۔ لوہے کو جوڑنے کے لیے اس کو اتنا گرم کرنا پڑتا ہے کہ اس حرارت پر تیار شدہ آکسائیڈ پگھل جائے اس کے علاوہ ریت بھی استعمال کی جاتی ہے تاکہ وہ لوہے کے آکسائیڈ سے مل کر ایک گدا ختنی مرکب (لوہے کا سلیکیٹ) بنالے۔ یہ مرکب لوہے کے مقناطیسی آکسائیڈ سے کمتر تپش پر پگھلتا ہے۔ یہ مقناطیسی آکسائیڈ گرمانے پر تیار رہتا ہے۔ ریت کی موجودگی میں لوہے کا آکسائیڈ کمتر تپش پر علیحدہ کیا جاسکتا ہے جس سے یہ فائدہ ہے کہ دھات کے جھلس جانے (یعنی کمزور پڑ جانے) کا اندیشہ نہیں رہتا۔ غرض کہ ہر صورت میں جب ٹکڑوں کو ملا کر ہتوڑے سے پیٹا جاتا ہے تب سیّال مادہ پچک کر نکل پڑتا ہے اور کیمیائی صاف سطحوں کا آپس میں میل ہو جاتا ہے۔ خبث کے مکمل اخراج پر جڑائی کا انحصار ایک بڑی حد تک ہوا کرتا ہے۔ اسی لیے سطحوں کو تھوڑا بہت گول کر دیا جاتا ہے تاکہ اس کا اخراج بآسانی ہوسکے۔ فولاد کی جڑائی میں ریت کے عوض سہاگا استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کا خبث زیادہ گدا ختنی ہوتا ہے جس سے گھڑائی کم تپش پر ہوسکتی ہے۔

وہ دھاتیں جو بہ آسانی جڑائی جاسکتی ہیں ذیل میں درج ہیں:- پلاٹینم- سونا۔ چاندی- سیسہ - ٹن - لوہا اور نکل۔

برقی گھڑائی میں جڑنے والے سروں کو ملا کر رکھا جاتا ہے اور کم قوت محرکہ کی تند برقی رو مناسب واصلوں کے ذریعے ایک سرے سے ہوتے ہوئے نقطۂ تماس پر سے گزار کر دوسرے سرے پر پہنچائی جاتی ہے۔ ناقص تماس کی وجہ سے جوڑ پر برقی قوت کو بہت زیادہ مزاحمت ہوتی ہے جس کی وجہ سے وہاں شدید مقامی حرارت پیدا ہو جاتی ہے۔ جب حرارت کافی بلند ہو جائے تو سروں کو ایک پیچ شکنجے کی مدد سے آپس میں زور سے جوڑ دیا جاتا ہے اور دونوں ٹکڑوں کے درمیان ملاپ ہو جاتا ہے (تھامسن کا طریقہ)۔

لوہے کے بڑے بڑے نل، چادر، حلقے وغیرہ کو جوڑ کر بنائے جاتے ہیں اور

ان کی جُڑائی میں برقی قوس استعمال کی جاتی ہے ۔ کام کو مناسب طور پر سہارا دے کر رکھا جاتا ہے اور کاربن کی سیخیں ہاتھ میں پکڑی جاتی ہیں، یا اس کے اوپر کسی دوسرے طریقے سے لٹکائی جاتی ہیں اور ان دونوں کے درمیان برقی قوس گزرتی ہے (برناڈو کا طریقہ)۔ (28)

دھات جُڑائی - ایسیٹلین گھڑائی، شل قوس گھڑائی

(Quasi-arc welding)' اور اسی قسم کے دوسرے طریقے سیسہ جوڑنے کے عمل سے مشابہت رکھتے ہیں۔ یہ آخرالذکر عمل دیگر عملیات سے زیادہ قدیم ہے۔

سیسہ جوڑنے کے عمل میں سیسے کی چادر کے کناروں کو آپس میں پگھلا کر جوڑا جاتا ہے اور ٹانکے کے استعمال کے عوض ایک سیسے ہی کی پٹی جوڑ پر پگھلا دی جاتی ہے تاکہ جُڑائی اچھی اور مضبوط ہو۔ اس طریقے سے گندھک کے تیزاب (سلفیورک ایسڈ) تیار کرنے کے کمرے یا دیگر کیمیائی کارخانوں کا سیسے کا سامان تیار کیا جاتا ہے تاکہ دو مختلف دھاتوں کی موجودگی سے برق پاشیدگانہ اکالی عمل ظہور میں نہ آئے۔ ان چیزوں کے بنانے میں آکسی گیس یا آکسی ہائیڈروجن پھکنی استعمال کی جاتی ہے۔

ایسیٹلین گھڑائی میں جُڑنے والی دھاتوں کی ہمجنس دھات کی سلاخ پگھلا کر جوڑ پر پیوست کی جاتی ہے لیکن اس کے قبل دونوں سروں کو گھس کر موزوں شکل کے بنا لیے جاتے ہیں۔ اس عمل کے لیے بھی آکسی ایسیٹلین پھکنی استعمال کی جاتی ہے۔ لوہا، المینیم اور دیگر دھاتیں اسی طریقے سے جُڑائی جاتی ہیں۔

ہر دو عملیات میں کامیابی کی شرایط ایک ہی ہیں یعنی اُس چیز کے دیگر حصّوں کو زیادہ گرم کیے بغیر جُڑنے والی سطحوں کا پگھلاؤ۔ اسی لیے ایک نہایت ہی گرم شعلے کا استعمال ضروری ہے تاکہ دوسرے حصوں میں ایصالِ حرارت ہونے سے قبل جُڑنے والی سطحوں میں فوراً ہی اماعت ہونے لگے۔ سیسہ جوڑنے میں تامل مضر ثابت ہوتا ہے، اور ایسیٹلین گھڑائی میں، اگرچہ کہ نقصان دہ ثابت نہ ہو،

---

۵ Bernado

لیکن تامل کرنے سے دھات میں سکڑاؤ ہونے لگتا ہے جس کی وجہ سے کام میں بہت دشواری پیدا ہو جاتی ہے۔ اس آخرالذکر مشکل کا تدارک مختلف طریقوں سے کیا جاتا ہے۔

کاذبی آرک[۵] اور دیگر برقیروں کی جڑائی کے اصول بھی یہی ہیں لیکن اسی دھات کی سلاخ کو جس کا کہ ٹانکا لگایا جائے برقی رو کا موصل بنایا جاتا ہے اور جوڑ کو اس سلاخ سے چھو کر ہٹانے کے بعد ان دونوں کے درمیان برقی قوس پیدا ہو جاتی ہے جس کی حرارت سے جوڑ بھی گرم ہوتا ہے اور سلاخ بھی پگھل کر جوڑ میں پیوست ہو جاتی ہے۔ جب کبھی ایک سلاخ ختم ہو جائے اس کی جگہ دوسری سلاخ لگا دی جاتی ہے۔ ان برقیروں پر ایک خاص قسم کے گداز ندہ مصالحہ کا لیپ ہوتا ہے۔ یہ مصالحہ جڑائی کے دوران میں پگھلنے پر دیگر غیر اجناس سے مل کر خبث بنا لیتا ہے اور پگھلی دھات کو آکسانے، جلنے اور نیز بیرونی ٹھنڈک سے محفوظ رکھتا ہے۔ کاذبی آرک برقیروں پر نیلے ایسبسٹاس کا غلاف ہوتا ہے۔

کچا ٹانکا اور پیتلی ٹانکا —— کچا ٹانکا لگانے پر ملاپ

صفحہ (۲۹)

دو دھاتوں کے درمیان ایک ایسی دھات یا بھرت سے کیا جاتا ہے جس کا نقطۂ اماعت ان دونوں دھاتوں سے کم ہو اور جو بلحاظ خاصیت ان دونوں سے مختلف ہو۔ جڑنے والی دھاتوں کی محض بیرونی سطح پر استعمال شدہ ٹانکے کا ایک نیا بھرت تیار ہو جاتا ہے۔ اس کے لیے ضروری ہے کہ سطحوں کو میکانی اور کیمیائی طریقوں سے صاف کیا جائے اور موزوں ٹانکے استعمال کیے جائیں۔ تکسید سے بچانے کے لیے اور تیار شدہ آکسائیڈز کو علیحدہ کرنے کے لیے مختلف گداز ندے استعمال کیے جاتے ہیں۔

سرب گر چربی استعمال کرتا ہے اور بروزہ یا رال، جست کا کلورائیڈ، نوشادر وغیرہ کچا ٹانکا لگانے میں (یعنی جہاں زیادہ تپش نہ ہو) عام طور پر مستعمل ہیں۔ پیتلی ٹانکا لگانے کے لیے سہاگا استعمال کیا جاتا ہے۔ دیکھو صفحہ (۵۴)

[۵] Quasi-arc = نیم قوسی

کچا ٹانکا، پیتلی ٹانکا، چاندی اور سونے کا ٹانکا، یہ سب ایک ہی قسم کے عمل کی مختلف شکلیں ہیں، صرف ان میں فرق اتنا ہے کہ حسب ضرورت مختلف گداز ندے اور بھرت استعمال کیے جاتے ہیں۔

موصلیت — عام طور پر فلزی اشیا، حرارت اور برق کی اچھی موصل ہوتی ہیں۔ ان کی موصلیتِ اضافی حسبِ ذیل ہے:—

	حرارت کی[1]	برق کی[2]
چاندی	۱۰۰۰	۱۰۰۰
تانبا	۷۴۸	۹۴۱
سونا	۵۴۸	۷۳۰
ایلومینم	—	۵۱۱
جست	—	۲۶۶
پلاٹینم	۹۴	۱۶۶
لوہا	۱۰۱	۱۵۵
نکل	—	۱۲۰
ٹن	۱۵۴	۱۱۴
سیسہ	۷۹	۷۶
بسمت	۱۸	۱۱

تپش میں اضافے سے یا کھوٹ کی موجودگی سے برقی موصلیت میں بہت زیادہ کمی واقع ہوتی ہے۔ کھوٹ آمیز تانبے کی موصلیت بعض اوقات لوہے سے کچھ ہی زیادہ رہ جاتی ہے۔ بھرت عموماً اچھے موصل نہیں ہوتے لیکن ان کی موصلیت پر حرارت کا اثر کم پڑتا ہے۔

---

[1] میتھی سن (Matthieson)　[2] فرانز اور ویڈمین (Franz and Wiedemann)

صفحہ (30)

باب (۲)

فلزیاتی اصطلاحات اور عملیات

چند ہی دھاتیں ایسی ہیں جو فلزی حالت میں پائی جاتی ہیں۔ اس حالت میں ملنے والی دھاتوں کو قدرتی کہا جاتا ہے۔ تمام پلاٹینم اور استعمال کا تقریباً پورا سونا اسی حالت میں پائے جاتے ہیں۔ لوہا، چاندی، تانبا، پارا، بسمت اور سنکھیا بھی کافی مقدار میں قدرتی حالت میں پائے جاتے ہیں۔

قدرتی دھاتوں کے ٹکڑے بعض اوقات کافی جسامت کے ہوا کرتے ہیں، اور بعض اوقات سوت نما شکل اختیار کرتے ہیں اور چٹانوں کے اندر پائے جاتے ہیں۔ علاوہ اس کے قدرتی دھاتوں کے دانے، ریزے اور پتلی پرتیں بھی دریا برآمٹی، پتھر یا دیگر معدنی اشیا میں ملتے ہیں۔

نوٹ۔ ضلع لیک سوپیریر میں قدرتی تانبے کے ٹکڑے جن کا وزن ۵۰۰ ٹن تھا پائے گئے۔ اور وکٹوریا میں ۱۸۳ پاؤنڈ وزن کی سونے کی ڈلیاں دستیاب ہوئیں۔ کیلی کھدان انٹاریو، کینیڈا میں چاندی کا ایک ڈلا جس کا وزن ۴۴۰۲ پاؤنڈ تھا ابھی زمانہ جدید میں ملا ہے۔

دھاتیں عموماً دیگر عناصر کے ساتھ کیمیائی طور پر ملی ہوئی ہوتی ہیں جس سے ان کی فلزی شکل پوشیدہ رہتی ہے۔ جب کسی معدنی شے میں دھات کی اتنی مقدار ہو کہ وہ بہ آسانی نکالی جا سکے اور اس کے نکالنے میں منافع بھی ہو تو ایسی چیز کو

Keeley a

اس دھات کی کچدھات کہا جائیگا۔

جن کچدھاتوں میں دھات فلزی حالت میں موجود نہ ہو اُن کے انقسام حسب ذیل ہے :۔

۱۔ گندھکی اور سنکھیائی کچدھات، جن میں سلفائڈ اور آرسینائڈ ہوں۔ اس میں سلف اینٹی مونائڈز اور ٹیلورائڈز بھی شامل ہیں۔

۲۔ تکسیدی کچدھات جن میں آکسائڈ، ہائیڈریٹیڈ آکسائڈ، کاربونیٹ، سلیکیٹ اور فاسفیٹ شامل ہوں۔

۳۔ لونجی کچدھات جن میں کلورائڈ، آکسی کلورائڈ، برومائڈ، آیوڈائڈ اور فلورائڈ مشتمل ہوں۔

چند معدنیات مثلاً سلفیٹ ہر دو گروہ میں شامل کیے جا سکتے ہیں۔

صفحہ(31) سلفائڈز، آرسینائڈز اور دیگر معدنیات، جو کہ گروہ (۱) میں شامل کیے گئے ہیں عموماً بھاری ہوا کرتے ہیں اور ان میں فلزی چمک بھی موجود رہتی ہے۔ اِن کا رنگ چاندی نما سفید اور سرخ تانبے کے رنگ کے درمیان ہوتا ہے۔ گیلینا (سیسے کا سلفائڈ)، سٹب نائٹ (اینٹیمنی سلفائڈ)، کاپر پائرائٹیس (تانبے اور لوہے کے سلفائیڈ)، اور کیفر نکل[ه] (نکل آرسینائڈ) یہ سب بطور تمثیل موجود ہیں۔ اس میں شنگرف (پارے کا سلفائڈ) اور زنک بلینڈ (جست کا سلفائڈ) یہ دو مستثنیات ہیں۔ اول الذکر کچدھات کا رنگ سُرخ ہوتا ہے اور دوسری کچدھاتوں کا رنگ زردی مائل سفید اور سیاہ کے درمیان۔ ان دونوں میں فلزی تاب یا چمک نہیں ہوتی۔

تکسیدی کچدھاتوں میں فلزی چمک نہیں ہوا کرتی اور ان کی کثافت مختلف ہوتی ہے۔ بعض معدنیات (مثلاً ٹن کا پتھر یعنی ٹن آکسائڈ جس کی کثافتِ نوعی ۷ ہے) بہت وزنی ہوتے ہیں۔ دوسرے معدنیات (مثلاً گارنرائٹ[له] جو کہ میگنیشیم اور نکل کا سلیکیٹ ہے) بہت ہلکے ہوتے ہیں۔ ان کی کثافتِ نوعی ۲ و ۳ ہوتی ہے اس گروہ کے معدنیات کا رنگ بھی یکساں نہیں ہوتا۔ ان میں قابلِ توجہ ایک ہی استثنا ہے جس کا نام سپکولر آئرن کچدھات ہے جو لوہے کا آکسائڈ ہے۔ اس میں کسی قدر فلزی چمک موجود ہوتی ہے۔

لونجی کچدھاتوں کی شناخت کے لیے کوئی عام امتیازی خصوصیات موجود

ه Kupfernickel
له garnierite

نہیں ہیں۔
ہمہ اقسام کی کچدھاتیں یا تو قلمی، پتھر نما یا مٹی نما شکلوں میں پائی جاتی ہیں۔
بعض اوقات کچدھات نقلی شکل بھی اختیار کرتی ہیں مثلاً لوہے کی گردہ نما کچدھات جو سرخ ہیماٹائٹ کی ایک شکل ہے۔ ذیل کی فہرست میں چند ایسے مرکبات درج ہیں جن سے عام دھاتیں حاصل کی جاتی ہیں۔

سلفائڈز — تانبا، سیسہ، جست، اینٹیمنی، نکل، چاندی، مولبڈنم، پارا، بسمت اور کیڈمیم۔

آرسینائڈز — نکل اور کوبالٹ

ٹلورائڈز — سونا اور چاندی

آکسائیڈز — لوہا، تانبا، جست، ٹن، مینگنیز، کرومیم، اینٹیمنی، ایلومینیم اور ٹنگسٹن۔

کاربونیٹ — لوہا، تانبا، جست، سیسہ اور مینگنیز۔

سلیکیٹ — تانبا، جست اور نکل

فاسفیٹ — سیسہ

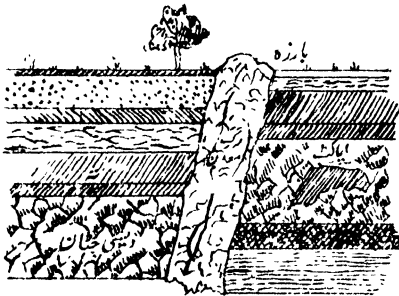
کلورائڈ — چاندی، تانبا

فلورائڈ — ایلومینیم

دھات کو منافع کے ساتھ نکالنے کے لیے یہ دیکھنا ضروری ہے کہ اس دھات کا بازاری نرخ کیا ہے اور وہ کس شکل میں موجود ہے۔ مثلاً ایک ٹن کچدھات میں اگر چند ہی تولے سونا قدرتی حالت میں موجود ہو تو اس کے نکالنے میں منافع مل سکتا ہے لیکن لوہے کی کچدھات میں منافع کے لیے دھات کی فی صد مقدار بہت زیادہ ہونی چاہیے۔
منافع کو مدِنظر رکھتے ہوئے کچدھات کی کیمیائی ترکیب بھی غور طلب ہوا کرتی ہے۔ مثلاً لوہے کے پائرائٹس میں لوہا ۴۶ فی صد موجود ہوتا ہے لیکن چونکہ وہ گندھک کے ساتھ

شامل ہے اس لیے اس کا نکالنا اور اس کو گندھک سے پوری طرح علیحدہ کرنا بہت ہی دشوار ہے - اگر اس معدنی شے کی گندھک کو جلا کر بھی علیحدہ کر دیا جائے اور اس کے بعد اُس سوختہ کچدھات سے لوہا تیار کیا جائے تو بہت ہی ہلکی قسم کا لوہا تیار ہوگا کیونکہ اس پر بھی اس میں گندھک باقی رہ جاتی ہے [1]

کچدھاتوں کی تہیں جو پتھروں میں پائی جاتی ہیں عموماً ان پتھروں کی بالائی سطح سے بہت کچھ متوازی ہوتی ہیں بعض اوقات کچدھاتوں کے تودے خاص خاص مقامات میں ملتے ہیں - ان کا نام **کچدھات پاکٹ** رکھا گیا ہے بعض کچدھاتیں چٹانوں میں اس طرح پائی جاتی ہیں جس سے پتہ چلتا ہے کہ پہلے وہاں دراز یا شگاف تھے جو کہ مختلف چٹانی مادے سے بھر گئے - ایسی تہیں **رگِ معدن** کے نام سے موسوم ہیں - رگِ معدن عموماً چٹانی تطبق کے متوازی نہیں ہوتی لیکن ایک زاویہ پر ان میں سے گذرتی ہے - چقماقی رگوں کو ریف[2] کہا جاتا ہے اور جہاں وہ زمین پر نمودار ہوتی ہیں اس خط کا نام بارزہ رکھا گیا ہے -

شکل ۲۰

ہوا، پانی، وغیرہ کے عمل سے رگِ معدن کے بالائی حصے کی شکل تبدیل ہو جاتی ہے اور یہ حصہ پھیل کر ایک ٹوپی نما شکل اختیار کر لیتا ہے جس کو **ٹوپ** کہا جاتا ہے - یا یہ تبدیلیٔ شکل نیچے کی سطحِ آب تک بھی پائی جاتی ہے۔ اس عمل سے رگِ معدن کی کیمیائی ترکیب میں بھی تبدیلی واقع ہوتی

[1] - ہنڈرسن کے عمل کے بعد سوختہ پائرائٹس کے اینٹے تیار کر لیے جاتے ہیں اور ان کو گلا کر لوہا بنایا جاتا ہے - دیکھو صفحہ ۳۴۳ - اس عمل سے صرف تانبا ہی نہیں بلکہ گندھک بھی پوری طرح علیحدہ کر لی جا سکتی ہے -

آج کل پائرائٹس کو کلسا کر اس میں سے تقریباً کل گندھک علیحدہ کر لی جاتی ہے اور سوختہ پائرائٹس کا استعمال لوہا بنانے میں ہو رہا ہے -

[2] چٹان = reef

ہے یعنی سلفائیڈز سلفیٹس اور اکسائیڈز میں اور کاربونیٹس آبیدہ اکسائیڈز میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔[1]

رگِ معدن کے دونوں جانب جو چٹانیں پائی جاتی ہیں **دیسی چٹانیں** کہلاتی ہیں۔

رگِ معدن میں مختلف اقسام کی چیزیں پائی جاتی ہیں جن میں کچھ حصہ کچدھات کا اور کچھ حصہ دیگر اشیا کا ہوا کرتا ہے۔ اکثر اس میں دیسی چٹان کے ٹکڑے بھی پائے جاتے ہیں۔ شکل ۲ میں کچدھات کا حصہ سیاہ رنگ کا دکھلایا گیا ہے۔ وہ مادہ جو ارضیاتی رگوں میں پایا جاتا ہے رگ مادّہ کہلاتا ہے۔ غیر فلزی معدنیات، جو رگ مادہ میں پائے جاتے ہیں، مندرجۂ ذیل ہیں:۔ (33) صفحہ

گار (کوارٹز) کلورائٹ، فیلسپار، ابرق، ہارن بلینڈ، اور دیگر سلیکیٹس بیرائٹ، فلور، کیلسائٹ، ڈولومائٹ، وغیرہ۔

معدنیات میں سے متذکرۂ بالا غیر فلزی اشیا کو فلزی حصہ سے علیحدہ کرنے کے جو طریقے ہیں ان طریقوں کو اصطلاحاً ہم **کچدھات کی صفائی** کہینگے۔

کافی درجۂ پاکیزگی کی کچدھات کا ایک بڑا حصہ محض ہاتھ سے چن کر اور دستی ہتوڑوں سے چھنٹے ہوئے پتھریلے مادہ کو توڑ توڑ کر علیحدہ کیا جا سکتا ہے۔ اس عمل کو ہم دستی چنائی یا صفائی کہینگے۔

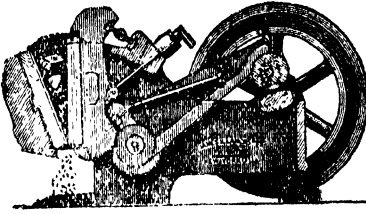
اگر کچدھات رگ مادّہ سے ملی ہوئی ہو تو اس کو علیحدہ کرنے کے لیے زیادہ مشکل عملیات درکار ہونگے۔ علیحدگی کے ان طریقوں میں رگ مادے کے مختلف اجزا کی نوعی خاصیتوں سے فائدہ اٹھایا جاتا ہے اور یہ طریقے مندرجۂ ذیل نوعی خاصیتوں پر مبنی ہیں:۔

(۱) کثافتِ نوعی کا فرق۔

(۲) مقناطیسی قدر و قیمت۔

(۳) اجزا کے برق سکونی اطوار جن کا انحصار زیادہ تر موصلیت پر ہے۔

ہر حالت میں فلزیاتی مادّہ کو پتھریلی اشیا سے علیحدہ کرنے کے لیے رگ مادّے کو توڑنا یا کچلنا پڑتا ہے۔ یہ کام سنگ شکنوں، کچل بیلنوں، چکیوں، اور

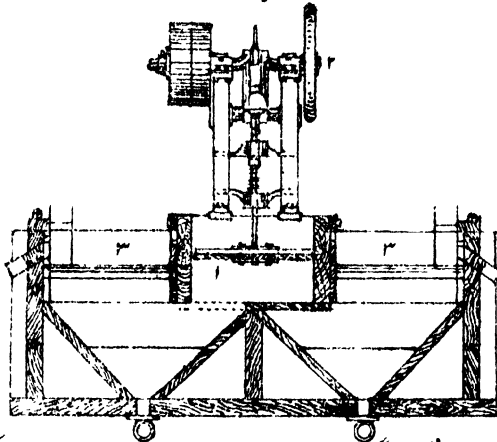
---

[1] دیکھو لوہے کا بیان۔

مختلف اقسام کی کوٹن کلوں میں کیا جاتا ہے تاکہ منظورہ باریکی کا پسا ہوا مال تیار ہو۔ فلزی مادہ غیر فلزی مادّے کے مقابلہ میں جس کے ساتھ وہ ملا ہوا ہوتا ہے زیادہ بھاری ہوتا ہے۔

شکل ۲۱ - سنگ شکن

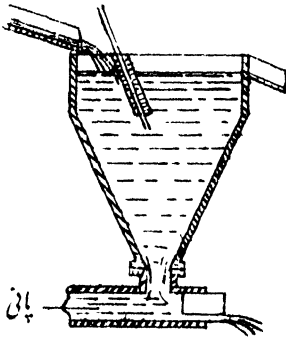
کچدھات صاف کرنے کے اُن عملیات میں، جن میں کثافتِ نوعی کے فرق سے فائدہ اُٹھایا جاتا ہے، بعض اوقات خشک مرکز گریز فارق استعمال کیے جاتے ہیں لیکن یہ کام بالعموم کچدھات کو پانی میں معلق رکھ کر کیا جاتا ہے۔

دھونے کے عملیات — پسی ہوئی کچدھات کو پانی میں ہلورنے پر ظاہر ہے کہ بھاری اشیا جلد تہ نشین ہونگی اور ہلکی اشیا کے مقابلے میں بہتے پانی کے ساتھ دور تک نہ بہ سکینگی۔ اس طرح بھاری فلزی اشیا کو ہلکے غیر فلزی مادہ سے بہ آسانی علاحدہ کیا جا سکتا ہے۔ صفحہ (۷۹)

جگز[ہ] (سنگ شو) (شکل ۲۲) میں ایسا مادّہ دُھلتا ہے جو بہت زیادہ باریک نہ ہو۔ اس آلے میں چھلنی یا اُتھلے صندوق ہوتے ہیں۔ ان صندوقوں کے پیندے میں تار کی باریک جالی لگی ہوتی ہے۔ ان کو پانی میں لٹکا کر میکانی طریقوں سے

شکل ۲۲ - غوّاص جگ (سنگ شو) - ۱، غوّاص - ۳، پردے - ۲، غوّاصوں کے لیے چلاؤ گراری

ہ Jigs

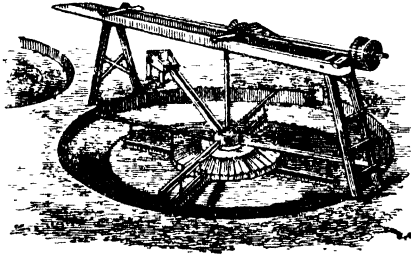
اُوپر نیچے ہچکولے دیے جاتے ہیں۔ یا ان میں ایک فشارے کے ذریعہ پانی دباؤ پر چھوڑا جاتا ہے اس طرح کہ پانی وقفہ دیگر معدنی اشیا میں سے گذرتا ہوا اوپر کی طرف آنکلے۔ اس قسم کی ہل چل سے بھاری مادّہ تو جلد تہ نشین ہو جاتا ہے، اور ہلکے مادّے کو جو اوپر اُڑ رہا ہو یا تو کھرچ کر یا پانی سے دھو کر علیحدہ کر لیا جاتا ہے۔

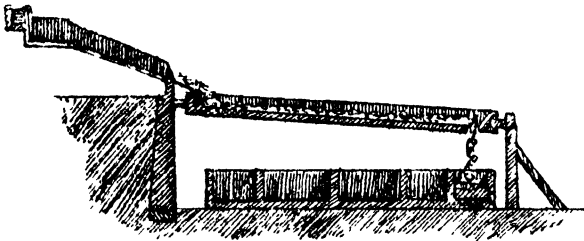
باریک تر معدنیات کو آبی جماعت بندوں میں دھویا جاتا ہے۔ ان میں باریک مادّہ پانی کے بہاؤ کی متضاد یعنی بالائی سمت میں داخل ہوتا ہے۔ پانی کی رفتار میں بلحاظ عمودی تراشش تبدیلی پیدا ہو جاتی ہے، اور صرف وزنی اجسام ہی تہ نشین ہوتے ہیں جہاں سے وہ نکالے جا سکتے ہیں۔ ہلکے اجسام پانی کے ساتھ باہر نکل آتے ہیں اور درمیانی کثافت کے ٹکڑے "آبی جماعت بند" میں رہ جاتے ہیں۔ اس عمل کے لیے یہ ضروری ہے کہ معدنیاتی ذرّے قد میں یکساں ہوں۔ شکل ۲۳ اس قسم کے جماعت بند کی ایک تصویر ہے اس میں پانی راس پر داخل ہوتا ہے، اور ظرف کی مخروطی یا ہرم نما شکل سے پانی کی رفتار میں یکساں طور پر کمی واقع ہوتی ہے۔ بھاری تہ نشین مادّے کو نکالنے کے لیے خاص ذرائع موجود ہیں۔ (S5)

شکل ۲۳

باریک مادّے کو دھونے کے لیے دیگر اقسام کی کلیں بھی موجود ہیں۔ ان میں ایک نشیب پر سے پانی مسلسل بہتا رہتا ہے، اور اس کی امداد کے لیے آٹے کو ایک خاص جنبش دی جاتی ہے۔

بُڈلسؔ (رولنی) (شکل ۲۴) یہ مدور اور کچھ مخروطی وضع کی میزیں ہوتی

ؔ - Buddles

ہیں جن پر باریک مادہ، جو پانی میں معلق ہو، اُوپر کے راس سے ڈالا جاتا ہے۔

شکل ۲۴ - رولنی (بڈلس)

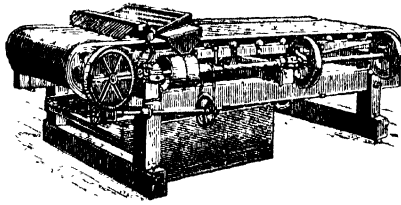
پانی شامل کیا جاتا ہے اور کچدھات ہلورنے کے بُرش جوکہ گردشی ڈانڈوں پر لگے ہوتے ہیں چلائے جاتے ہیں۔ ہلکی چیزیں پانی کے ساتھ نکل آتی ہیں، اور بھاری اجسام مخروط میں جمع ہو جاتے ہیں۔ ان میں سب سے زیادہ وزنی اشیا راس کے قریب پائی جاتی ہیں۔

شکل ۲۵ - ریاک جو رٹن کی کچدھاتوں کے دھونے میں استعمال ہوتا ہے

ریاک^ اور دھون میز ایک طرف جھکے ہوئے ہوتے ہیں جن کے اونچے سرے پر اشیا رکھی جاتی ہیں اور پانی کے ہلکے بہاؤ سے

^ Rack

صفحہ ۹۳

ڈھل کر نیچے اُترتی ہیں۔ راستے میں بُرشوں اور کریدنیوں سے اُن کو پانی کی رَو کے مخالف ہٹایا جاتا ہے۔ ہلکی چیزیں پانی کے ساتھ بہ کر نکل جاتی ہیں۔

زمانہ جدید میں فرو وانر (شکل ۲۶) زیادہ مستعمل ہے۔ اس میں ربڑ کا ایک چوڑا ۹۱ انچ کا پٹا ہوتا ہے جو بیلنوں کے درمیان تنا ہوا ہوتا ہے۔ اس کی چوڑی سطح ایک طرف کو جھکی ہوئی ہوتی ہے۔ میز کو جنبش دی جاتی ہے اور پٹا آہستہ آہستہ اوپر کی طرف چلتا ہے۔ اونچے سرے پر ایک حوض ہے جس سے پانی میں ملی ہوئی سفوف کچ دھات اس پٹے پر ڈالی جاتی ہے اور اس پر صاف پانی وقتاً فوقتاً چھڑکا جاتا ہے۔ پانی کی دھار اور میز کی جنبش سے

شکل ۲۶۔ فرو وانر

ہلکی یعنی مٹیالا مادہ ڈھل کر علٰحدہ ہو جاتا ہے اور بھاری فلزی حصہ پٹے پر سے گذرتا ہوا آلے کے نیچے کے حوض میں چلا آتا ہے۔ بہت ہی باریک پسی ہوئی کچ دھات کے لیے وانر (Vanner) خاص طور سے موزوں ثابت ہوئے ہیں ولفلے[۱] اور دیگر تصادم میزوں کی سطح پر تھوڑی سی اُتار اور ناہمواری ہوتی ہے۔ اس میز کے اونچے سرے کی سمت میں متواتر ہچکولے دیے جاتے ہیں جن سے یہ ہوتا ہے کہ بھاری اشیا جمود کی وجہ آہستہ آہستہ اوپر کی طرف ہٹتی جاتی ہیں اور اوپر پہنچ کر علٰحدہ کر لی جاتی ہیں۔ ہلکے ذرّے پانی کے ساتھ نیچے کے سرے پر سے ہوتے ہوئے نکل جاتے ہیں۔

مقناطیسی ارتکاز ـــــ لوہا اور دوسری کچ دھاتیں جو امالہ مقناطیسی سے

Frue Vanner ـــ   Wilfley ۱

متاثر ہوتی ہوں عام طور پر مقناطیسی فارقوں کی مدد سے علیحدہ کی جاتی ہیں۔ اس میں مستقل یا برقی مقناطیس ہوتے ہیں جن کے سامنے غیر مقناطیسی مادّے کا بنا ہوا (مثلاً چمڑے کا پٹا یا پتلی چادر) ایک پتلا متحرک پٹا ہوتا ہے۔ اس متحرک پٹے پر پھیلی ہوئی کچدھات کو رکھ کر مقناطیس کے زیر اثر کیا جاتا ہے۔ مقناطیس آہنی حصے کو کھینچ لیتا ہے، لیکن مقناطیس سے اس کا حقیقی ملاپ نہیں ہوتا بلکہ وہ محض متحرک پردے پر رہتا ہے، اور جیسے ہی یہ پردہ آگے بڑھ کر مقناطیس کے میدان سے باہر ہو جاتا ہے تو کچدھات ایک مخصوص ظرف میں گر پڑتی ہے۔ غیر مقناطیسی مادّہ پٹے پر رہ جاتا ہے اور وہاں سے ایک ردّی کے ظرف میں جا پڑتا ہے۔ صفحہ (37)

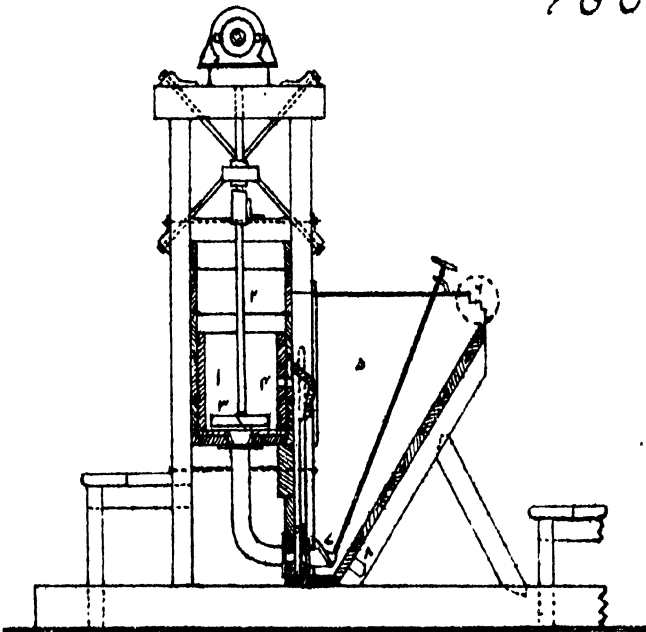
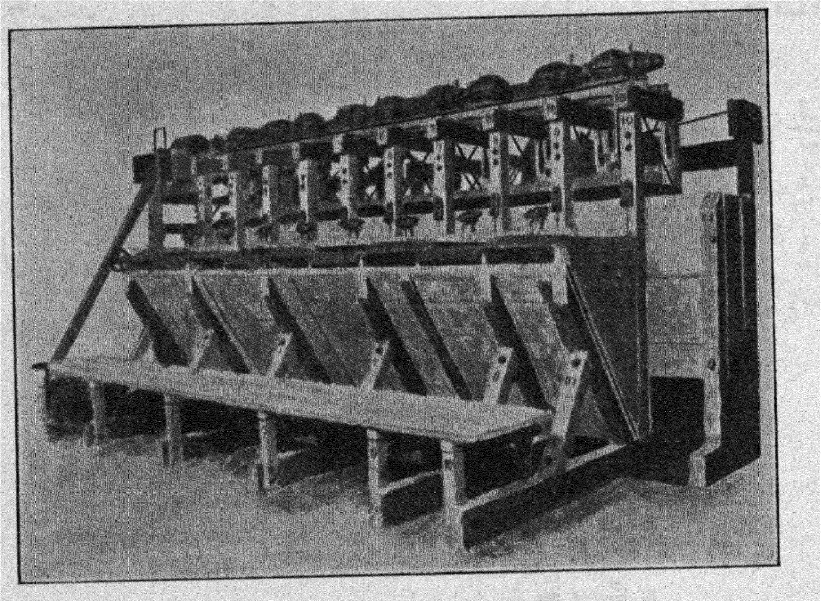
بعض کچدھاتیں جو در اصل مقناطیسی اثر نہیں رکھتی کلسانے سے ذی اثر ہو جاتی ہیں، کیونکہ اس عمل سے سلفائیڈز، آکسائیڈز میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ مقناطیسی ارتکاز کے عمل سے بعض آلودہ معدنیاتی تہوں میں ملنے والی لوہے کی مقناطیسی کچدھاتوں کو سلفائیڈز اور فاسفیٹس کے لوثوں سے علیحدہ کیا جاتا ہے۔

برق سکونی ارتکاز ـــــ برق سکونی کشش کی مدد سے علیحدگی پیدا کرنے کے لیے چند آلات تیار کیے گئے ہیں۔ برقائی ہوئی سطح کی کشش اور اندفاع کا انحصار صرف اس پر ہے کہ کتنی آسانی سے اس میں برق کا امالہ اور خروج ہوتا ہے۔ ظاہر ہے کہ اچھے موصل فوری متاثر ہونگے اور ڈھالو سطحوں کی حرکت کو مناسب طور پر مقرر کرنے سے فلزی مادّہ غیر فلزی مادّے سے علیحدہ کیا جا سکتا ہے۔

تیراؤ عملیات ـــــ باریک پسی ہوئی اور بہت زیادہ ملی ہوئی کچدھاتوں کے لیے یہ طریقہ نہایت ہی مفید ثابت ہوا ہے۔ اگر باریک پسی ہوئی ملونی کو لے کر پانی (جس میں تھوڑا سا تیل یا کوئی دیگر موزوں چیز شامل ہو) میں خوب بلوریں تو ہوا کے ساتھ مل کر اس میں جھاگ یا کف پیدا ہو جائیگا۔ اس جھاگ میں چند ٹھوس اجسام کے ذرّے آ پھنستے ہیں۔ اس میں کچھ تیزاب بھی شامل کیا جاتا ہے۔ اس کے ملانے کا ایک مقصد یہ بھی ہے کہ فلزی ٹکڑوں کے میل کو صاف کر دے اور ان کی سطحوں کو چمکدار رکھے۔ اگرچہ اس طریق عمل میں بہت زیادہ اختلاف ہے لیکن عام طور پر یہ کہا جا سکتا ہے کہ ایسے معدنیات جن میں

فلزی تاب یا چمک ہو وہ جھاگ کے ساتھ شامل ہو جاتے ہیں اور اسی کے ساتھ علیحدہ کیے جا سکتے ہیں ۔ پتھریلا مادّہ تیرایا نہیں جا سکتا ۔ بلورنے کے لیے ڈانڈ موجود ہوتے ہیں جو تیزی کے ساتھ چکر لگاتے ہیں، اس میں کچدھات اور تیل مناسبت کے ساتھ مسلسل ڈالے جاتے ہیں ۔ اس عمل سے بہت ہی باریک کچدھات جس کی مقدار کم ہو، پتھریلے مادّے سے علیحدہ کی جا سکتی ہے ۔ بھوٹک کچدھات، جیسے کہ تانبے کے پائیرائٹ جو ہتھوڑے سے توڑ کر علیحدہ کرنے میں ریزگی کی وجہ سے بہت ضائع ہوتے ہیں اور علاوہ اس کے گیلینا اور زِنک بلینڈ کی ملونی (نیلی کچدھات) بھی اس طریقے سے علیحدہ کی جا سکتی ہیں ۔

صفحہ (38)

وزنی اجسام جھاگ کے ساتھ تیرائے جا سکتے ہیں اور اسی لیے اس کا نام جھاگ تیراؤ رکھا گیا ہے ۔ تیل اور دیگر شامل کردہ اشیا سے پانی کے سطحی تناؤ پر اثر پڑتا ہے اور اس سے اندازہ کیا جا سکتا ہے کہ آیا کوئی خاص معدن جھاگ میں شامل ہوگا یا نہیں ۔ شکل ۲۷ اور ۲۸ میں ایک جھاگ تیراؤ کل دکھائی گئی ہے ۔

شکل ۲۷ ۔ جھاگ تیراؤ کل ۔ ۱، خانہ ۔ ۲، دوّار دُھری ۔ ۳، ڈانڈ ۔ ۴، مخرج ۔ ۵، فارق کمرہ ۔ ۶، جھاگ علیحدہ کرنے کا آلہ

شکل نمبر ۲۸ - جھاگ تیراؤ کل

چھانٹی ہوئی کچدھات جو کان کن سے تصفیہ گر کو ملتی ہے وہ خالص نہیں ہوتی۔ اس کے ساتھ ملے ہوئے مٹیالے مادّے کو کھٹر کہینگے۔

تصفیہ ـــ کان سے نکلی ہوئی کچدھات ایسی حالت میں عموماً نہیں ہوتی کہ اس سے راست طور پر دھات نکالی جائے۔ ممکن ہے کہ دھات اس شکل میں نہ ہو جس سے وہ نہایت ہی آسانی سے علٰحدہ کی جاسکے یا اس کے چھانٹنے میں جو حیلی عمل اس پر کیا جائے وہ دیگر شرایک اشیا کو علٰحدہ کرنے میں کافی طور سے کارگر نہ ہوا ہو۔ بعض دھاتیں، جو سلفائڈ کی شکل میں حاصل ہوتی ہیں، بہ آسانی تمام اس کے آکسائیڈ سے تیار کی جاسکتی ہیں۔ مثلاً جست دیگر صورتوں میں مثلاً تانبے اور نکل کی کچدھات میں دھات کی مقدار عموماً کم ہوتی ہے اور آئرن پائیرائیٹ کے ساتھ شریک ہوتی ہے۔ اس لیے ان کی کچدھات محض چھانٹ کر علٰحدہ نہیں کی جاسکتی۔ اس قسم کی نظیروں میں دھات کے نکالنے کے قبل یا تو اس کا بہترین مرکب تیار کیا جائے یا کچدھات کو اس طرح مرتکز کیا جائے کہ اس کی ایک ایسی درمیانی پیداوار حاصل ہو جس میں دھات بہ مقدار کثیر موجود ہو۔

دیکھو شکل ۲۸

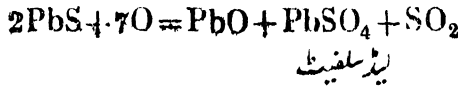
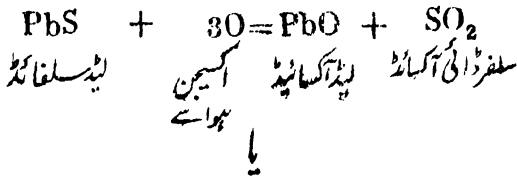
کچ دھاتوں کو پگھلا کر دھات علٰحدہ کرنے کے مختلف طریقوں کا نام تصفیہ ہے۔ کچ دھات کے تصفیہ میں متعدد عمل ہیں۔

کچ دھاتوں کے لیے ابتدائی عمل عام طور پر یہ ہوتا ہے کہ ان کو ہوا کی کثیر مقدار میں گرم کیا جائے۔ اس عمل کا نام **کلساؤ** ہے۔ اس کے ذریعہ سلفائڈز کی گندھک جل کر سلفر ڈائی آکسائڈ بن جاتی ہے اور اس کے ساتھ ہی ساتھ دھات بھی ہوا میں سے آکسیجن لے کر آکسائیڈ میں تبدیل ہوجاتی ہے۔ بعض اوقات گندھک کی علٰحدگی کامل طور پر نہیں ہونے پاتی جس کی وجہ سے سلفیٹ پیدا ہوجاتا ہے۔ (40)

$$PbS + 3O = PbO + SO_2$$

لیڈ سلفائڈ — آکسیجن ہوا سے — لیڈ آکسائیڈ — سلفر ڈائی آکسائڈ

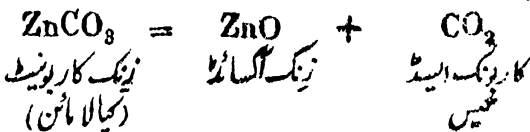
یا

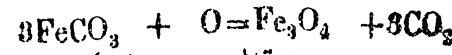
$$2PbS + 7O = PbO + PbSO_4 + SO_2$$

لیڈ سلفیٹ

کلساؤ میں لوہے، تانبے، جست اور سیسے کے سلفائیڈ اسی طور پر سلفیٹ میں تبدیل ہوجاتے ہیں۔ اس سلفیٹ کی مقدار کا انحصار بھوننے کی تپش اور دیگر حالات پر ہے۔ سوائے لیڈ سلفیٹ کے دیگر سلفیٹوں میں بلند تپش پر تحلیل ہونے لگتی ہے۔ لوہا، تانبا اور جست کے سلفیٹ حرارت پاکر آکسائیڈ میں تبدیل ہوجاتے ہیں۔ چاندی کے سلفیٹ میں تلزی تحلیل ہوتی ہے۔

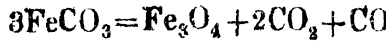
آرسینک بھی اسی طور پر بشکل سفید آرسینک (As_4O_6) (دیکھو رٹن کا تصفیہ) علٰحدہ کی جاتی ہے اور اینٹیمنی بھی ایک حد تک اینٹیمو نیئس آکسائڈ Sb_2O_3 میں۔ کلساؤ میں دوسری اہم تبدیلیاں بھی ظہور پذیر ہوتی ہیں۔ کاربونیٹ تحلیل ہوکر کاربونک ایسڈ گیس CO_2 خارج کرتے ہیں اور ان کی دھاتوں کے آکسائڈ بچ رہتے ہیں۔

$$ZnCO_3 = ZnO + CO_2$$

زنک کاربونیٹ (کیالا مائن) — زنک آکسائڈ — کاربونک ایسڈ گیس

کلسانے سے رطوبت بھی خارج ہوتی ہے، اور بعض اوقات ایسے آکسائڈ جن میں آکسیجن کا تناسب کم ہو وہ اعلیٰ آکسائیڈوں میں تبدیل ہو جاتے ہیں ۔ اس کی بڑی اہمیت ہے جیسا کہ لوہے کے تصفیہ سے معلوم ہوگا ۔ بھٹے میں فیرس آکسائڈ (FeO) کے ادخال سے بھٹہ بگڑنے کے علاوہ خبث میں مل کر لوہا بہت ضائع ہوتا ہے ۔ اس لیے ایسی کچدھاتوں کو جن میں یہ آکسائڈ شامل ہو بھٹے میں ڈالنے سے قبل کافی طور پر کلسانا چاہیے تاکہ حسب ذیل تبدیلی پیدا ہو سکے :۔

$$3FeCO_3 + O = Fe_3O_4 + 3CO_2$$

فیرس کاربونیٹ   لوہے کا مقناطیسی آکسائڈ

یا

$$3FeCO_3 = Fe_3O_4 + 2CO_2 + CO$$

کلسانے سے کچدھات مسامدار ہو جاتی ہے اور اس حالت میں اس کی تحویل بہ آسانی تمام ہوتی ہے، خاص طور سے اُس وقت جب کہ گیسی عامل مثلاً کاربن مانا کسائڈ استعمال کیا جائے ۔ صفحہ (41)

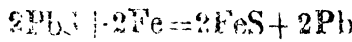
لفظ "بھوننا" کلسانے کے معنوں میں مستعمل ہے ۔ تانبے کے تصفیہ میں بھوننے سے مراد تانبا علٰحدہ کرنے کا عمل ہے ۔

فلزی مادہ کلسانے پر عموماً آکسائڈ میں تبدیل ہو جاتا ہے ۔ سونے، پلاٹنم اور چاندی پر اس کا اثر نہیں ہوتا ۔

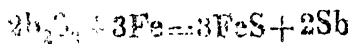
تحویل — کیمیائی مرکبات میں سے دھات کو علٰحدہ کرنے کے عمل کا نام تحویل ہے ۔ اگر یہ آکسائڈ ہوں تو ان کو عام طور پر کاربن یا کاربنی مادے (مثلاً لکڑی کا یا معدنی کوئلہ اور کوک) کے ساتھ گرم کرنے پر ان کی تحویل ہو سکتی ہے ۔ ان آخر الذکر اشیا کا کاربن، آکسیجن سے مل کر بلحاظ تپش یا تو CO_2 (کاربونک ایسڈ گیس) یا CO (کاربن مانا کسائڈ) بن جاتا ہے ۔ کاربن مانا کسائڈ خود ایک نہایت ہی قوی محوّل ہے جو آکسیجن سے مل کر CO_2 بنا تا ہے ۔ ہیڈروجن گیس بھی

آکسائڈز کی تحویل سے پانی (H_2O) بناتی ہے۔

گولڈشمٹ[ھ] کا (تھرمٹ[ل]) عمل — اس طریقے سے بہتیری دشوار گداز دھاتوں مثلاً کرومیئم، مولبڈینم، مینگنیز اور نیز لوہے کے آکسائڈز کی تحویل ہوتی ہے۔ اس میں ایلومینیم بطور محول استعمال کیا جاتا ہے۔ باریک دانہ دار ایلومینیم کو دھات کے پسے ہوئے آکسائڈ کے ساتھ ملاکر اس آمیزے کو ایک مناسب طریقے سے جلایا جاتا ہے۔ بیریم پر آکسائڈ اور ایلومینیم کے نہایت ہی باریک بُرادے کو ملاکر اس کے لیے ایک خاص رنجک سفوف تیار کیا جاتا ہے جس میں مینگنیشیم کے فیتے کا ایک سرا دفن کر دیا جاتا ہے اور اس کا دوسرا یعنی آزاد سرا دیاسلائی سے جلایا جاتا ہے۔ میگنیشیم کے جلنے پر ان اشیا میں فوراً ہی احتراق پیدا ہوتا ہے۔ ایلومینیم، الومینا (ایلومینیم آکسائڈ) میں تبدیل ہو جاتا ہے اور تپش اتنی بڑھ جاتی ہے کہ الومینا جس کا نقطۂ اماعت ۲۰۵۰ درجہ مئی ہے پگھل جاتا ہے۔ کیمیائی ترکیب سے دھات کو آزاد کرتے ہیں جو اشیا استعمال ہوتی ہیں محول کہلاتی ہیں۔

سلفائڈز کی تحویل بعض اوقات راست فلزی حالت میں کی جا سکتی ہے۔ اس کا طریقہ یہ ہے کہ دھات کو لوہے یا کسی اور آہن آمیز مادے کے ساتھ گرم کیا جائے۔ اسی طریقے پر گیلینا (لیڈ سلفائڈ) سے لوہے کا سلفائڈ اور فلزی سیسہ حاصل ہوتا ہے۔

$$2PbS + 2Fe = 2FeS + 2Pb$$

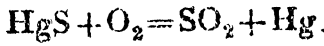
صفحہ (42) اور سٹبنائٹ (انٹیمنی سلفائڈ) سے لوہے کا سلفائڈ اور انٹیمنی تیار ہوتے ہیں۔

$$Sb_2S_3 + 3Fe = 3FeS + 2Sb$$

اس تمثیل سے معلوم ہوگا کہ لوہا گندھک سے مل کر دھات کو رہا کر دیتا ہے۔

سلفائڈز کی بعض اوقات ہوائی تحویل کے طریقے سے تحویل کی جاتی

ھ Goldschmidt   ل Thermit

ہے۔ مثلاً سنابار (پارے کا سلفائڈ) کی تحویل محض ہوا کے جھکڑ میں رکھ کر گرم کرنے پر ہو جاتی ہے۔ گندھک جل اٹھتی ہے اور پارا رہ جاتا ہے۔ اور آخر کار حرارت سے طیران پذیر ہو جاتا ہے۔ اور اس کے بخارات کی تکثیف کی جاتی ہے۔

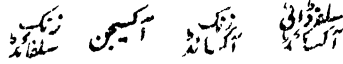
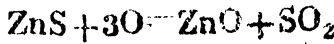
$$HgS + O_2 = SO_2 + Hg.$$

چاندی کے سلفائڈ کی بھی اسی طرح تحویل ہو سکتی ہے۔

سلفائڈز، سلفیٹس، اور آکسائڈز کے باہمی تعامل سے بھی دھات رہا کی جا سکتی ہے۔ دیکھو تانبے اور سیسے کا بیان صفحات ٣٠٦ اور ٢٢٢۔

سلفائڈز کی تحویل اس طرح بھی ہو سکتی ہے کہ پہلے ان کو کلسا کر آکسائڈ میں تبدیل کر لیا جائے اور اس کے بعد اس آکسائڈ کو کاربن یا دیگر محوّل مادے کے ساتھ ملا کر اس کی تحویل کی جائے۔ مثلاً جست، سلفائڈ کی حالت میں دستیاب ہوتا ہے لیکن اس کے آکسائڈ سے بہ آسانی حاصل کیا جا سکتا ہے۔

$$ZnS + 3O = ZnO + SO_2$$

زنک سلفائڈ — آکسیجن — زنک آکسائڈ — سلفر ڈائی آکسائڈ

$$ZnO + C = CO + Zn$$

کاربن مانو آکسائڈ

فلزی تصفیے کے عملیات دھات کے نقطۂ اماعت سے بلند تر تپش پر کیے جاتے ہیں۔ اکثر دھاتیں تحویل کے بعد پگھلی حالت میں ہوتی ہیں، اور دیگر مادے سے بھاری ہونے کی وجہ سے بھٹے یا بوتے کی تہ میں اتر آتی ہیں۔

طیران پذیر دھاتیں — بوقتِ تحویل تپش کی وجہ سے جست، پارا، کیڈمیم، سوڈیم، اور پوٹاشیم میں تبخیر ہونے لگتی ہے۔ اور ان بخارات کی تکثیف کی جاتی ہے۔

گداز ندے — نرگل مٹیالا مادہ کچ دھاتوں میں عموماً موجود رہتا ہے اور تحویل شدہ دھات کے اکٹھا ہونے میں حائل ہوتا ہے، یا کچ دھات کے

صفحہ (43)

ٹکڑوں کو ملفوف کر کے محوّل کے عمل کو ایک بڑی حد تک روک دیتا ہے، یا یہ کہ بھٹے کی بلند تپش پر کچ دھات کے ساتھ کیمیائی طور پر مل کر دھات کو خبث میں ضائع کر دیتا ہے۔ اس لیے یہ ضروری سمجھا گیا ہے کہ [illegible] تپش پر اس مٹیالے مادّے کو بھی پگھلایا جائے۔ بھٹے میں کچ دھات اور محوّل کے ساتھ کچھ ایسی چیز ملا دی جائے جو خود پگھل کر مٹیالے مادّے کو گھول لے، یا جو اس سے مل کر بھٹی کی تپش پر ایک گداختنی مرکب بنا لے۔ مثلاً فلورسپار، پائرائٹ اور چونے کے فاسفیٹ کو حل کر لیتا ہے۔ اسی طرح چونا چکنی مٹی کے ساتھ مل کر ایک گداختنی مرکب بن جاتا ہے۔

بھٹی کے بھرنے میں جو اشیا اس خاص مقصد کو مدِ نظر رکھتے ہوئے شامل کی جاتی ہیں ان کو گدازندے کہا گیا ہے۔

اکثر گدازندے ایک بڑی حد تک کیمیائی اور طبیعی طور پر عمل کرتے ہیں۔ مٹیالا مادّہ دو قسموں میں پایا جاتا ہے۔ ایک وہ جس میں مٹیالے فلزی آکسائڈ و کاربونیٹ ہوتے ہیں، مثلاً چونے کا پتھر، ڈولومائٹ، وغیرہ (بوقتِ تصفیہ ان میں سے CO_2 خارج ہوتی ہے، اور ان کے آکسائڈز رہ جاتے ہیں)۔ یہ اساسی اثر رکھتے ہیں۔ دوسری قسم سلیکا اور دیگر اشیا جو اس کے ساتھ پائی جاتی ہیں مثلاً چقماق، ریت، وغیرہ، ان کو ترشئی کھرا کہا جاتا ہے۔ جب سلیکا فلزی آکسائیڈز کے ساتھ گرم کیا جائے تو آپس میں کیمیائی ملاپ ہو جاتا ہے، اور سلیکیٹ نامی اجسام بن جاتے ہیں۔ مثلاً چونا اور سلیکا کے ملنے سے چونے کا سلیکیٹ تیار ہوتا ہے۔ ان میں بعض آسانی سے پگھل جاتے ہیں اور بعض نہایت ہی بلند تپش پر۔ گداز پذیری کا انحصار فلزی آکسائڈ کی نوعیت اور مقدار پر ہوا کرتا ہے۔ سوڈا اور پوٹاشش کے سلیکیٹ، سیسہ، مینگنیس اور فیرس سلیکیٹ نسبتاً بہ آسانی تمام پگھلائے جا سکتے ہیں، لیکن چونے، میگنیشیا، الومینا اور جست کے سلیکیٹ معمولی بھٹے کی تپش پر نرگل ہوا کرتے ہیں۔ جس طرح محلولوں میں کسی حل شدہ شے کی وجہ سے نقاطِ گداخت و انجماد نیچے اُتر آتے ہیں اُسی طرح باہمی حل پذیر سلیکیٹس کی موجودگی اِن کے آمیزے کے نقطۂ اماعت کو کم کر دیتی ہے۔ اس طور پر بلند نقطۂ گداخت کے سلیکیٹس کو کسی دوسرے سلیکیٹ کے ساتھ ملا کر پگھلایا جا سکتا ہے۔ یعنی جب ایک سے زائد فلزی آکسائڈ

(اساسی) سلیکا کے ساتھ یا بشکل مرکب یا مخلوط سلیکیٹ شامل ہو تو ان دونوں سلیکیٹس کا آمیزہ زیادہ گداختنی ہوگا۔ اور استعمال شدہ سلیکیٹ منفرداً جتنے زیادہ گداختنی ہونگے اُتنی ہی کم تپش پر اُن کے آمیزے کا پگھلاؤ ہوگا۔ مثلاً سوڈے کے سلیکیٹ اور چُونے کے سلیکیٹ کے آمیزے سے نرم کانچ بنتا ہے۔ سیسے اور پوٹاش کے سلیکیٹس کے آمیزے سے چقماقی کانچ تیار کیا جاتا ہے۔ اسی طرح چُونے، الومینا یا میگنیشیا کے سلیکیٹ ملانے سے گداختنی اجسام تیار ہو سکتے ہیں۔

صفحہ (44)

اس سے ظاہر ہے کہ کچھ دھاتی کھرا علٰحدہ کرنے کے لیے گدازندے کا انتخاب محض اُس کھرے کی خاصیت کو مدِ نظر رکھتے ہوئے ہونا چاہیے۔ اگر اُس کھرے میں صرف سلیکا ہی موجود ہو تو ایسا آکسائڈ استعمال کیا جائیگا جس کا سلیکیٹ گداختنی ہو۔ مثلاً لوہے کا آکسائڈ۔ بعض اوقات دو اجسام جیسے کہ چونا اور الومینا یا میگنیشیا بھی استعمال کیے جا سکتے ہیں۔ اگر چکنی مٹی (الومینا کا سلیکیٹ) نکالنا منظور ہو تو صرف چُونا شامل کیا جائیگا کیونکہ دوسرا اساس اس میں پہلے ہی سے موجود ہے۔ اگر فلزی آکسائڈ یا اساسی اجسام کو پگھلانا ہو تو اس میں سلیکا شامل کرنا ہوگا، اور بوقتِ ضرورت ایک اور فلزی آکسائیڈ (مثلاً لوہے کا آکسائیڈ) بھی شامل کیا جائیگا تاکہ ایک زیادہ جلد پگھلنے والا مرکب تیار ہو جائے۔

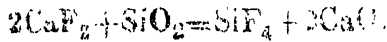
وہ چیز جو گدازندے اور کھرے کے ملاپ سے تیار ہوتی ہے خبث یا میل کے نام سے موسوم ہے۔ عموماً خبث محض مختلف سلیکیٹس کے آمیزے ہوا کرتے ہیں اور اسی لیے کیمیائی خاصیت میں کانچ سے متشابہ ہوتے ہیں۔ ان کی شکل کا انحصار ان کی شرح تبرید اور ترکیب پر ہے۔ جلد ٹھنڈا ہونے پر وہ کانچ نما، اور آہستہ ٹھنڈا ہونے پر پتھر نما شکلیں اختیار کرتے ہیں۔ اگر بوقتِ انجماد ان میں سے گیس نکلنی شروع ہو تو خبث کی شکل آبلہ دار اور اسفنج نما ہو جاتی ہے۔

مندرجۂ ذیل اشیا عموماً بطور گدازندے استعمال ہوتی ہیں :۔

نام اشیا	خاصیت	ترکیب
چُونا	اساسی	CaO
چُونے کا پتھر	″	$CaCO_3$

نام اشیا	خاصیت	ترکیب
پہاڑی چونے کا پتھر	اساسی	$CaCO_3MgCO_3$
الومینا (Alumina)	”	Al_2O_3
چکنی مٹی	ترشئی	Al_2O_3 اور SiO_2 وغیرہ
گار پتھر، ریت، وغیرہ	”	SiO_2
لوہے کا آکسائڈ اور ایسے خبث جن میں وہ موجود ہو	اساسی	Fe_2O_3 اور Fe_3O_4
فلورسپار	—	CaF_2

تامڑا، فیلسپار، اور دیگر قدرتی سلیکیٹ بھی بعض اوقات استعمال کیے جاتے ہیں۔ سہاگہ اور سوڈے کے کاربونیٹ اور سلفیٹ بھی خاص خاص عملیات کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ سہاگہ کا کیمیائی نام سوڈیم بائی بوریٹ ہے۔ یہ مرکب فلزی آکسائڈ حل کرکے گدازپذیر بوریٹ تیار کرتا ہے۔ بلند تپش پر سوڈا، سلیکا سے مل کر اس کے (یعنی سلیکا کے) لیے گدازندے کا اثر رکھتا ہے۔ باکسائٹ اور چونے کے فاسفیٹ (ہڈی کی راکھ) کے لیے فلورسپار کو بطور گدازندہ استعمال کرنے کا طریقہ پہلے بیان کردیا گیا ہے (صفحہ 45)۔ فلورسپار سلیکا کے گدازندے کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ جب ان دونوں کو ملا کر خوب گرم کیا جائے تو گیسی سلیکن فلورائڈ بن کر چونا باقی رہ جاتا ہے، جو حسب معمول پگھل جاتا ہے۔

$$2CaF_2+SiO_2=SiF_4+2CaO$$

خبث میں عام طور پر جو اساسی اشیا پائی جاتی ہیں وہ یہ ہیں:۔ چونا، میگنیشیا، الومینا، فیرس آکسائڈ (FeO)، مینگنیز آکسائڈ، اور کم مقدار میں پوٹاش اور سوڈا۔

نوٹ۔ فیرک آکسائڈ اور لوہے کا مقناطیسی آکسائڈ سلیکا کے ساتھ آسانی سے نہیں شامل ہوتے، لیکن جب ان کو کسی تحویلی شے کے ساتھ گرم کیا جائے تو فیرس آکسائڈ بن جاتا ہے اور یہ ایک نہایت ہی قوی گدازندہ ہے۔

بعض اوقات صاف کرنے کے عملیات میں چند ایسے خبث تیار ہو جاتے ہیں جن میں زیرعمل دھات موجود ہوتی ہے۔ اس لیے اس دھات کو نکالنے کے لیے ان خبث کا تصفیہ دوسرے وقت کیا جاتا ہے۔

پگھلانے پر سلیکیٹ، افزود فلزی آکسائڈ یا سلیکا کو اپنے میں معلق رکھتے یا حل کر لیتے ہیں۔ خبث کی حقیقی ترکیب کا انحصار تپش پر ہے۔ اگر ترشئی یا اساسی جزو کی زیادتی ہو تو خبث اس سے سیر ہو جائیگا۔ جب فلزی آکسائڈ کی بیشی ہو تو خبث اساسی خبث کہلائیگا۔ اگر سلیکا کی زیادتی ہو تو اس کو ترشئی یا سلیکائی خبث کہینگے۔ سلیکیٹوں کی تجنیس اُس تناسب کے مطابق کی جاتی ہے جو دھات کے ساتھ مرکب شدہ آکسیجن اور سلیکن کے درمیان ہو۔

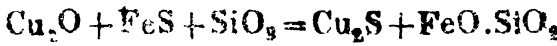
ذیلی سلیکیٹ	$4RO.SiO_2$	$4R_2O_3.3SiO_2$,	۱:۲
مانو سلیکیٹ	$2RO.SiO_2$	$2R_2O_3.3SiO_2$,	۱:۱
سیسکوی سلیکیٹ	$4RO.3SiO_2$	$4R_2O_3.9SiO_2$,	۱½:۱
بائی سلیکیٹ	$RO.SiO_2$	$R_2O_3.3SiO_2$,	۲:۱
ٹرائی سلیکیٹ	$2RO.3SiO_2$	$2R_2O_3.9SiO_2$,	۳:۱

خبث اُس وقت صاف سمجھا جائیگا جب کہ دھات کو اُس میں سے اتنی پوری طور پر علیحدہ کر لیا گیا ہو کہ اس غرض سے اس کا دوبارہ استعمال نہ کیا جائے۔ کچھ دھات کو خود گداز اس صورت میں کہا جاتا ہے جب کہ اُس کے مٹیالے اجزا بغیر کسی گدازندے کی مدد کے پگھلائے جا سکیں۔ مختلف اشیا کو ملا کر پگھلانے کے بعد تیار شدہ اجسام اپنی اپنی کثافتِ نوعی کے مطابق علیحدہ ہو جاتے ہیں، اور خبث ہلکا ہونے کی وجہ سے سطح پر تیرتا رہتا ہے۔ بعض اوقات دھات، سپائس (speiss)، نیم خالص یا نخالص دھت، اور خبث ایک ہی عمل میں تیار ہوتے ہیں اور متذکرہ ترتیب میں خود بخود مرتب ہو جاتے ہیں۔

ارتکازی عملیات ۔ بعض کچ دھات ایسی ہوتی ہیں جن میں فلزی مادہ بہت ہی کم ہوتا ہے۔ اس لیے راست طور پر ان کی تحویل نہیں ہو سکتی اور اس کے قبل ان کو ایسے عملیات کے زیر کیا جاتا ہے جن سے دھات کا ارتکاز تھوڑے سے حجم میں ہو جائے۔ یافتنی دھات کی کسی ایک کیمیائی خاصیت کی مدد سے غیر جنسی اشیا علیحدہ کیے جاتے ہیں۔ (صفحہ 46)

نوٹ ۔ یافتنی تانبا زیادہ تر کاپر پائرائٹس، $Cu_2SFe_2S_3$ (جو لوہے اور تانبے کے

سلفائڈز کا مرکب ہے) سے تیار کیا جاتا ہے۔ اس میں ۳۰ فی صد تانبا ہونا چاہیے، لیکن اس کچ دھات میں لوہے کے پائرائٹس (FeS_2) کی اتنی زیادہ آمیزش ہوتی ہے کہ اس میں تانبے کا جزو ۱۲ فی صد سے زائد نہیں ہوتا۔ تانبے کا گندھک سے اور لوہے کا آکسیجن سے کیمیائی الف ہوتا ہے۔ اس خاصیت سے تانبے کے ارتکاز میں مدد ملتی ہے۔ کچ دھات کو کلسانے پر لوہے اور تانبے کے سلفائڈ کا ایک حصہ آکسائڈ میں تبدیل ہو جاتا ہے، لیکن گلانے پر تانبے کا آکسائڈ باقی ماندہ لوہے کے سلفائڈ سے تحلیل ہوتا ہے۔ اور کاپر سلفائڈ اور آئرن آکسائڈ تیار ہو جاتے ہیں۔ آئرن آکسائڈ، سلیکا کے ساتھ گداز نے پر خبث میں شامل ہو جاتا ہے اور تانبے کا سلفائڈ، بھاری ہونے کی وجہ سے بھٹی کی تہ میں اتر آتا ہے۔ اس طور پر باقی ماندہ مادے میں تانبے کا جزو بڑھایا جاتا ہے اور اس عمل کو دو ایک مرتبہ دہرانے پر صرف تانبے کا سلفائڈ ہی بچ رہتا ہے جس سے دھات نکالی جاتی ہے۔

$$Cu_2O + FeS + SiO_2 = Cu_2S + FeO.SiO_2$$

ادنیٰ قسم کی سلیکیٹی کچ دھاتوں سے نکل بھی اسی طرح مرتکز کیا جاتا ہے۔

اس طریقے کے تیار شدہ سلفائڈز کے آمیزے کو **نیم خالص دھات یا نیم خالص دھات** کہا جائیگا۔ بعض اوقات کوبالٹ اور نکل کا **ارتکاز بہ شکل آرسینائڈ** (arsenide) کیا جاتا ہے۔ آرسینائڈز کے آمیزے **اسپائس** (speiss) کے نام سے موسوم ہیں۔

صاف کرنے کے عملیات — اچھوتی دھات (یعنی ایسی دھات جو پہلے پہل ہی تیار ہوئی ہو) کبھی خالص حالت میں نہیں ہوتی۔ لوث جو اس میں شریک ہو مندرجہ ذیل اقسام سے ہوتا ہے: (۱) غیر دھاتوں کی قلیل مقدار جن کی تحویل، یافتنی دھات کے ساتھ ہوئی ہو۔ (۲) غیر فلزی اشیا جو بھٹی میں تحویل ہوئی ہوں، مثلاً سلیکن اور فاسفورس۔ (۳) ایسی چیزیں جو تحویل سے پوری طرح علیحدہ نہ ہوئی ہوں مثلاً آکسیجن اور گندھک۔ (۴) ایسے اجسام جو بھٹی کی تپش پر دھات میں شامل ہو گئے ہوں، مثلاً لوہے میں کاربن اور گندھک، اینٹیمنی میں

لوہا۔ صاف کرنے کے عمل کا انتخاب، یافتنی دھات اور اس کے لوث کی نوعیت کو مدنظر رکھتے ہوئے کیا جاتا ہے۔ بعض صورتوں میں مثلاً لوہے اور اینٹیمنی کے لیے استعمال کردہ محول اشیا (یعنی کاربن اور لوہا) ایک حد تک دھات میں شامل ہو جاتی ہیں۔ ان کو علیحدہ کرنے کا طریقہ یہ ہے کہ اچھوتی دھات کو کچدھات کے ساتھ تپایا جائے۔ لوہے کے لیے لوہے کا آکسائڈ اور اینٹمنی کے لیے اینٹمنی سلفائڈ استعمال کیا جائے۔ ہر صورت میں شامل شدہ غیر جنسی مادے کی تحویل ہوتی ہے۔

صفحہ (۹۷)

لیکن عام طور پر لوث ایسی غیر جنسی دھات ہوتی ہے جو کچدھات میں اولاً موجود تھی اور جس کی تحویل، یافتنی دھات کے ساتھ ہوئی۔ ان اقسام کے لوث کے ساتھ گندھک، سنکھیا، اور دیگر غیر فلزی اجسام بھی موجود ہوتے ہیں۔

صاف کرنے کے عملیات کا انحصار جزوی اماعت، تکسید اور برق پاشیدگی کی خاصیتوں پر ہے۔

جزوی اماعت —— اس میں وہ سب عملیات شامل ہیں جو گداز پذیری کے فرق سے وابستہ ہیں۔

بعض اوقات دھات کو احتیاط کے ساتھ پگھلا کر زیادہ دیر گداز لوث سے علیحدہ کیا جا سکتا ہے۔ یہ اُس وقت ممکن ہے جب کہ بوقتِ انجماد دھات میں سے لوث بہت کچھ علیحدہ ہو گیا ہو۔ اور دھات کی تپشِ اماعت پر یہ لوث دوبارہ حل نہ ہو سکے۔

ٹن کے صاف کرنے میں غیر خالص دھات کو بھٹی کی تہ (جس کی سطح مائل ہوتی ہے) پر رکھ کر آہستہ آہستہ گرم کیا جاتا ہے۔ ٹن پگھل کر بہ نکلتا ہے اور بھٹی کے اندر ایک لئی نما حصّہ باقی رہ جاتا ہے جس میں لوہا، سنکھیا، تانبا اور کچھ حصّہ ٹن بھی شامل ہوتا ہے۔ اس کا نام ناگداختہ رکھا گیا ہے۔

سیسے سے جست علیحدہ کرنے میں دھات کو جست کی تپش گداخت سے کچھ بلند تپش پر رکھا جاتا ہے۔ اس پست تپش پر سیسہ حل نہیں ہوتا اور تہ نشین ہو جاتا ہے۔ خالص جست اوپر اوپر سے نکال کر سانچوں میں ڈھال لیا جاتا ہے۔

بعض اوقات اس طریقے کو الٹ دیا جاتا ہے۔ (دیکھو ٹن اُبالنا صفحہ ۲۵۸)

پیاٹنسن[1] اور پارکس[2] کے عمل سے سیسے کی سیم براری میں بھی یہ ہی ہوتا ہے۔
نوٹ۔ یہ اصطلاح بھرتوں کے اجزا کو اُن کی تپشِ اماعت کے مطابق علیحدہ کرنے کے معنوں میں استعمال ہوتی ہے خواہ اس میں فوری علیحدگی واقع ہو جیسے انجماد میں ہوا کرتی ہے یا اور طرح۔ اسی سبب سے ملواں دھاتوں کی ساخت میں عموماً یک جنسیت نہیں پائی جاتی۔

تکسیدی عملیات میں دھات کو بلند تپش یا پگھلی حالت میں لاکر ایک خاص بھٹی میں ہوا کے تکسیدی عمل کے زیر کیا جاتا ہے۔ ایسے لوث جن میں آکسیجن سے اِلف ہوتا ہے بہ نسبت اُس دھات کے جس میں وہ پائے جاتے ہیں جلد اکسا جاتے ہیں۔ بعض اوقات دھات میں فلزی آکسائڈ کی تحلیل کی وجہ سے آکسیجن دھات کے اندرونی حصے میں پہنچ کر تکسید پذیر اجسام کی تکسید میں مدد دیتی ہے۔ قابلِ ذکر مثال تانبے کی ہے دیکھو صفحہ ۱۰۸۔ عملِ بیسیمر[3] میں لوہے میں سے ہوا پھونکی جاتی ہے۔ دوسری مثالوں میں مثلاً لوہے کی تخلیص بذریعہ پھٹائی، اور فولاد کی صنعت میں تکسیدی عمل میں مدد دینے کی غرض سے لوہے کا ٹھوس آکسائڈ شامل کیا جاتا ہے تاکہ تکسیدی نقصان میں کمی واقع ہو۔ تیارشدہ آکسائڈ سطح سے کاچھ کر علیحدہ کر لیے جاتے ہیں، یا اگر تپش کافی ہو تو یہ آکسائڈ سلیکا کے ساتھ مل کر گداختنی سلیکیٹ میں جاتے ہیں۔ مختلف دھاتوں کے لیے اس عمل کے نام بھی مختلف ہوا کرتے ہیں یعنی سیسہ درست کیا جاتا ہے، لوہے کو صاف کیا جاتا ہے، اور تانبے کی میل کشی کی جاتی ہے۔

میل کشی کی اصطلاح سونے، چاندی اور دیگر کچھ دھاتوں کی خشک فلزی تشریح کے معنوں میں بھی مستعمل ہے۔ چاندی کی کچھ دھات اور باریک دانہ دار سیسے کو باہم ملا کر ایک مٹی کے برتن میں رکھا جاتا ہے، اور خانہ دار بھٹی میں اُس کو اُس وقت تک تپایا جاتا ہے جب تک کہ سیسے کے تقریباً نصف حصہ کی تکسید نہ ہو جائے۔ چاندی اور سونا رہا ہو جاتے ہیں اور پس ماندہ سیسے کے ساتھ شامل ہو جاتے ہیں۔

چاندی کو صاف کرنے کا طریقہ یہ ہے کہ اس کا سیسے کے ساتھ بھرت بنا کر اس بھرت میں سے سیسے کو تکسیدی عمل کے ذریعے علیحدہ کر لیا جائے۔ یہ عمل ایک

صفحہ (48)

[1] Pattinson [2] Parkes [3] Bessemer

خاص مسامدار مادّے کے بنے ہوئے بوتے میں کیا جاتا ہے اس لیے اس کا نام بوتہ کاری رکھا گیا ہے۔ سیسے کا آکسائڈ (مُردہ سنگ) جو اس عمل کے دوران میں تیار ہوتا ہے وہ پگھل کر یا تو سطح پر سے بہ نکلتا ہے یا اس کا ایک بڑا حصّہ بوتے کی مسامداریت میں جذب ہو جاتا ہے۔ چاندی اور سونا تکسید پذیر نہ ہونے کی وجہ سے موثر نہیں ہوتے اور بوتے میں رہ جاتے ہیں۔ سیسے کے آکسائڈ کے عمل سے دیگر شریک دھاتیں اپنے اپنے آکسائڈز میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔ اور اگرچہ کہ ان کے آکسائڈ اس تپش پر پگھل نہیں سکتے لیکن پھر بھی پگھلے ہوئے مُردہ سنگ میں حل ہو کر علٰحدہ ہو جاتے ہیں اور قیمتی دھاتیں بوتے میں بچ رہتی ہیں۔

سونے سے چاندی اور دیگر دھاتوں کے علٰحدہ کرنے کا نام نیار نار رکھا گیا ہے۔ اس میں تیزاب سے چاندی کو گھول لیا جاتا ہے اور سونا باقی رہتا ہے۔

برق پاشیدگی سے صاف کرنے کا عمل —— غیر خالص دھات کو برق پاشیدگی کے خانے میں لٹکا کر مثبت برقیرہ بنایا جاتا ہے۔ منفی برقیرہ جس پر خالص دھات کا جماؤ ہوگا وہ خالص دھات کی ایک پتلی چادر سے بنایا جاتا ہے یا کسی اور ایسی دھات کا بنا ہوتا ہے جس پر سے جمی ہوئی دھات اُتار لی جاسکے۔ لوث، محلول میں موجود ہوتا ہے یا حل نہیں ہونے پاتا۔ آخر الذکر صورت میں اس کی تلچھٹ خانے کی تہ میں پائی جاتی ہے۔

صفحہ (۱۹۱)

اکثر تلزیاتی عمل ایسی عمارتوں میں کیے جاتے ہیں جو بلند تپشوں کی تکوین اور استعمال کے لیے موزوں ہوں، یا جو اس قابل ہوں کہ اُن میں تپش اور احتراقی گیسوں (جن میں عمل ہو رہا ہو) پر پورا پورا اختیار رکھا جا سکے۔ اکثر اوقات ایندھن کی کفایت کی غرض سے ان میں خاص خاص جدتیں پیدا کی جاتی ہیں۔

جماعت بندی

(۱) بھٹے اور مزاوے — اِن میں مال اور ایندھن کا آمیزہ استعمال ہوتا ہے، اور ہوا کی رسائی پوری طرح ہوتی ہے۔ اُن میں پگھلاؤ نہیں ہوتا۔

(۲) چولھے — چولھے عموماً کھلے ہوئے اور اُتھلے ہوتے ہیں جن میں ایندھن اور مال ملا کر ڈالے جاتے ہیں، اور ہوا کا جھکڑ دیا جاتا ہے۔ ہوا کی رسد میں تغیر کرنے سے ان کے اندر کی گیسیں تھوڑی بہت تکسیدی خاصیت کی بن جاتی ہیں۔

(۳) یون بھٹی — گہرے چولھے جن کی تہ پر آتشدان اور اوپر دُودکش کا سوراخ ہوتا ہے۔ یہ بوتے، وغیرہ، تپانے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔ (شکل ۲۰)

(۴) جھکڑ بھٹے — یہ اونچی عمارتیں ہوتی ہیں جن میں مال اور ایندھن ملا کر ڈالے جاتے ہیں، اور بھٹے کی تہ پر ہوا کا جھکڑ دیا جاتا ہے، اور یہاں مال کا

پگھلاؤ ہوتا ہے۔

(50) (۵) آنچ پلٹ بھٹے — جن میں ایندھن ایک علٰحدہ حصّے میں جلایا جاتا ہے تاکہ شعلہ اور گرم گیسیں زیرِ عمل اشیا پر عمل کرسکیں۔

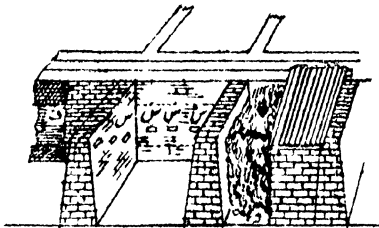
(۶) خانہ دار بھٹی — اس کے خانے بیرونی طور پر شعلے اور احتراقی گیسوں سے گرم ہوتے ہیں۔ اِن گیسوں کا دورہ بھٹی کے اطراف نالیوں کے ذریعے ہوتا ہے۔

(۷) نلی اور قرنبیقی بھٹی — یہ ایک ایسی بھٹی ہے جس میں عملیات ایک خاص ظرف میں کیے جاتے ہیں جو ایک خانے میں نصب ہوتا ہے۔ اور اس کو بیرونی طور پر گرمایا جاتا ہے۔

(۸) بازتکوینی بھٹی — اس کی ہوا، یا گیس اور ہوا، کی رسد کو گرم کرنے کے لیے ضایع شدہ حرارت استعمال کی جاتی ہے۔

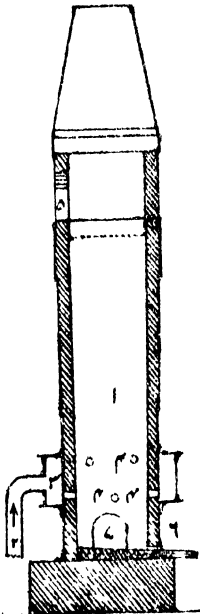
بھٹے — کلساؤ کے عملیات عام طور پر انتصابی خانوں میں کیے جاتے ہیں جن کی تہ میں ہوا کے داخلے کے لیے آتشدان یا سُوراخ ہوتے ہیں۔ کلسانے کی اشیا کو کافی ایندھن کے ساتھ ملایا جاتا ہے جس کے احتراق سے کلساؤ کے لیے حرارت پیدا ہوتی ہے۔ گجر کی کلساؤ بھٹی کی تصویر صفحہ ۹۰ پر دکھلائی گئی ہے۔ اس میں لوہے کی کچدھات کا کلساؤ کیا جاتا ہے۔

بھٹوں میں کوئلے کی گیس جلائی جاتی ہے یا دوسرے بھٹوں کی ضایع شدہ حرارت استعمال ہوتی ہے۔

غیر خالص دھاتوں کو پزاوے میں کلسایا جاتا ہے (دیکھو شکل ۲۹)۔

اِن پزاوں کی ایک قطار بنائی جاتی ہے جس میں ایک قطار کی پشت دوسری قطار کی پشت کے متصل ہوتی ہے۔ صدر دُودکش پشت کی دیوار میں بنایا جاتا ہے۔ صدر دُودکش اُن سُوراخوں سے

شکل ۲۹

ملحق ہے جو پشت اور بازو میں موجود ہیں (نشان س، تصویر میں)۔ سامنے کا حصہ نابستہ اینٹوں کا بنایا جاتا ہے اور اُوپر غیر خالص دھات کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے چنے جاتے ہیں۔ بوقتِ عمل چھت پر نابدار آہنی چادر ڈال دی جاتی ہے۔ جب غیر خالص دھات میں گندھک کی مقدار زائد ہو تو عمل شروع کرنے کے لیے صرف تہ پر تھوڑی سی لکڑی کے ایندھن کی ضرورت ہوتی ہے کیونکہ گندھک کی حرارتِ احتراق عمل کو جاری رکھنے کے لیے کافی ہوتی ہے۔ گندھک کو کامل طور پر علیحدہ کرنے کے لیے چند بار مکرر کلسانے کی ضرورت ہے۔ اور ہر بار زیادہ مقدار میں ایندھن شریک کی جاتی ہے۔ آخری منزلوں میں کوک یا معدنی کوئلہ استعمال کیا جاتا ہے۔

شکل نمبر ۳ جھکڑ بھٹے کی تصویر ہے جس کے دیکھنے سے معلوم ہوگا کہ اس کے انتصابی خانے میں آتشدان نہیں ہوتا اور اس کی تہ چنائی سے (یا دیگر سخت اشیاء سے) بنائی جاتی ہے۔ بھٹے میں دھونکنی یا پنکھوں یا نافخے کے ذریعہ ہوا کا جھکڑ دیا جاتا ہے اور یہ ٹونٹیوں میں ہوتا ہوا ۴ پر داخل ہوتا ہے۔ یہ ٹونٹیاں پون ٹونٹیوں کے نام سے موسوم ہیں۔ مال اور ایندھن ملا کر بھٹے میں ڈالے جاتے ہیں اور بدورانِ عمل ایک دوسرے کے متصل رہتے ہیں۔ اشیا پگھل کر تہ میں پون ٹونٹیوں کے نیچے جمع ہوتی ہیں۔ اس حصے کا نام بھاڑ ہے۔ پگھلا ہوا مادہ جب کافی مقدار میں جمع ہو جائے تو اس کو نکالنے کے لیے بھاڑ میں ایک سوراخ کیا جاتا ہے (جس کو اس کے قبل مٹی لگا کر بند رکھا گیا تھا) یا یہ پگھلا ہوا مادہ ایک علیحدہ خزانے یا قالبے میں

صفحہ (51)

شکل نمبر ۳۔ ڈھلائی خانے میں بیڑ پگھلانے کا گنبدی بھٹہ۔ ۱ تنہ دود کش۔ ۲ جھکڑ نالی ۳ جھکڑ صندوق ۴ پون ٹونٹیاں۔ ۵ جھونکن سوراخ۔ ۶ نکاس موکھا۔ ۷ صفائی دروازہ۔

لگاتار بہتا رہتا ہے۔ ظاہر ہے کہ اس قسم کے بھٹے میں پگھلاؤ یا تحویلی عملیات ہی ہو سکتے ہیں کیونکہ مال کو ایندھن کے کاربنی اجسام کے اتصال میں گرمایا جاتا ہے۔

معمولی بھٹوں اور جھکڑ بھٹوں میں ایندھن کی کفایت۔

کلسائو کے عمل میں بھٹے کی تہ پر ہوا داخل ہوتی ہے اور نیچے اُترتے ہوئے مال میں سے گذرتی ہوئی اُوپر کی طرف اُٹھتی ہے۔ مال کو ٹھنڈا کرتی ہے اور اس طرح حرارت کو بھٹے میں واپس لے جاتی ہے۔ لیکن سرد مال جو اوپر سے جھونکا جاتا ہے وہ گرم گیسوں کی حرارت کے ایک بڑے حصے کو جذب کر لیتا ہے اور اپنے ساتھ بھٹے میں نیچے کی طرف لے جاتا ہے۔ پس ایندھن کی کفایت اعظم کے لیے احتراق بھٹے کے وسطی حصے میں ہونا چاہیے۔

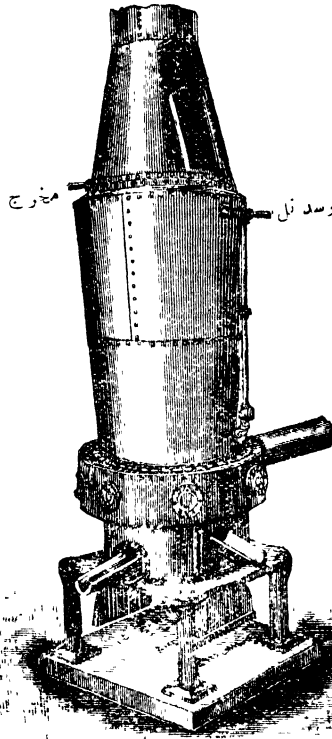
جھکڑ بھٹوں میں، احتراق اُس جگہ ہوتا ہے جہاں جہاں ہوا کا جھکڑ داخل ہوا اور اوپر چڑھتی ہوئی گیس بھٹے کے بھرت کے بالائی حصے میں ٹھنڈی ہوتی ہے۔ تبریدی شرح کا انحصار ہوا کے اُوپر چڑھنے کی سرعت پر اور بھرت کی اونچائی پر ہوا کرتا ہے۔ لوہا گلانے کے جھکڑ بھٹوں میں احتراقی گیس کا اخراج عام طور پر ۲۰۰ تا ۵۰۰ درجہ مئی کی تپش پر ہوا کرتا ہے۔ چونکہ تپش احتراق بلند ہوتی ہے اور کاربنی مادّہ افزوں مقدار میں موجود ہوتا ہے اس لیے کاربن پوری طور پر جلنے نہیں پاتا بلکہ جل کر کاربن مانا کسائڈ بن جاتا ہے۔ اگر اس کو جلانے کی غرض سے بھٹے میں اُوپر کی جانب تازہ ہوا داخل کی جائے تو احتراق کا ایک اور طبقہ تیار ہو جاتا ہے جس سے دیگر مشکلات پیش آتی ہیں۔

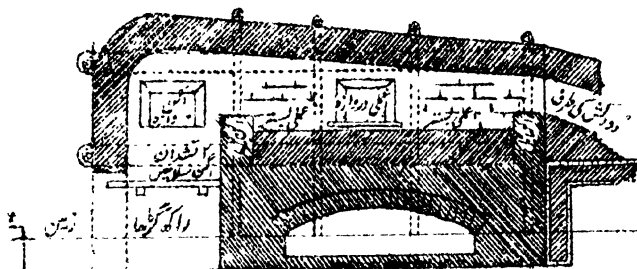
صفحہ (52)

شکل ۳۱ میں آبی پیراہن دار بھٹی دکھلائی گئی ہے۔ اس بھٹی میں ایسے حصے جن پر شدید حرارت پڑتی ہو یا جن پر آکالی[۵] خبث کا اثر ہوتا ہو، پیراہن دار بنائے جاتے ہیں جن میں پانی کا دَور ہوتا رہتا ہے۔ اس طرح ٹھنڈا کرنے سے لوہے پر اثر نہیں پڑتا۔

صفحہ (53)

شکل ۳۲ آنچ پلیٹ بھٹے کی تصویر ہے۔

۵ Corrosive

شکل ۳۱-

اس بھٹے کا خانہ اُفقی سمت میں بنایا گیا ہے جس میں دو غیر مساوی حصّے ہوا کرتے ہیں جن کے درمیان ایک نیچا فارقہ بھی ہوتا ہے - چھوٹا حصّہ آتشدان بنایا جاتا ہے جس کی تہ پر آگن سلاخیں ہوتی ہیں اور اس میں ایندھن پھینکنے کے لیے ایک چھوٹا سا دروازہ ہوتا ہے - بڑا حصّہ بھٹے کا دارالتجربہ کہلاتا ہے - اس کی تلی کا نام تہ یا چولھا ہے اور اس پر مال کو زیرِ عمل کیا جاتا ہے - دُود راۂ آتشدان کے مقابل ہوتے ہیں اور دُودکش سے ملحق ہوتے ہیں - دُود راہ کی طرف چھت کا تدریجی جھکاؤ ہوتا ہے اور شعلے کو نیچے کی سمت پھیر دیتا (یعنی پلٹ دیتا) ہے اور خود گرم ہوکر تہ پر حرارت کی تشعیع کرتا ہے - ظاہر ہے کہ اس قسم کے

شکل ۳۲

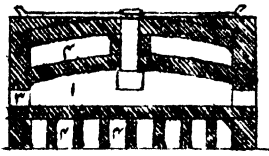
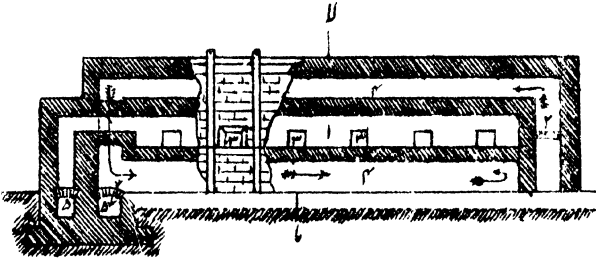
بھٹوں میں مال اور ایندھن آپس میں ملنے نہیں پاتے اور اس میں ہمہ اقسام کے عملیات ہوسکتے ہیں۔ یعنی بھٹے کی بھرت کے ساتھ محوّل اشیا ملا کر تحویل کی جاسکتی ہے (دیکھو ٹن اور سیسے کا تصفیہ) اور بھٹے کے خانے میں اگن پُل کے قریب کے سوراخوں سے ہوا داخل کرنے پر زیرِ عمل اشیا ہوا میں گرم کی جاسکتی ہیں اور اس طرح ان کی تکسید (کلسائی) ہوسکتی ہے۔ بعض اوقات ہوا کا جھکڑ بھی دیا جاتا ہے جیسے بوتہ کاری میں۔ قاصر کی مدد سے آگ کے لیے ہوا کا گھٹاؤ بڑھاؤ ہوسکتا ہے، اور حسبِ ضرورت شعلے کو محوّل یا تکسیدی کیا جاسکتا ہے۔

صفحہ (54)

بعض اوقات بھاپ پچکاری کے ذریعے پون جھونکا دیا جاتا ہے۔ ایک ترئی نما[ہ] شکل کے نل کی ٹونٹی سے بھاپ بلند دباؤ پر خارج ہوتی ہوئی اور اپنے ساتھ پھانس کر ہوا کو لے بڑھتی ہے۔ اس میں بھاپ کا زیادہ صرفہ نہیں ہوتا۔ یعنی ۶۰ پونڈ کے دباؤ پر صرف ۵ فی صد اُفقی شاخ اگن سلاخوں کے نیچے سے گذرتی ہے۔ راکھدان کے دروازے بند کر دیے جاتے ہیں اور ان کے اطراف مٹی سے لیپ دیا جاتا ہے۔

خانہ دار بھٹے ــــ بعض اوقات زیرِ عمل اشیا کو ایندھن اور احتراقی پیداوار سے علیحدہ رکھنے کی ضرورت محسوس ہوتی ہے۔ ایسی صورتوں میں

ہ trumpet-shaped

خانہ دار بھٹے استعمال ہوتے ہیں۔ ان بھٹوں کا اندرونی خانہ شعلے یا دُود راہوں سے گھرا ہوا ہوتا ہے جن میں سے آگ کے احتراق اور گرم گیسوں کی پیداواریں گزرتی ہیں۔ شکل ۳۳ میں ایک ایسا بھٹہ دکھلایا گیا ہے جو تانبے کے تصفیے میں

شکل ۳۳ ۔ خانہ دار بھٹی ۔ ۱، خانہ ۔ ۲، آتشدان ۔ ۳، دروازے ۔ ۴، خانہ کے اطراف دود راہیں ۔
۵، چمنی اور تکلیفی برج کے دُود راہ ۔

استعمال ہوتا ہے۔ خانہ دار بھٹے تیانرمائی، حرارتی عملیات، اور چاندی سونے کی تشریح کے لیے بھی موزوں ثابت ہوئی ہیں۔

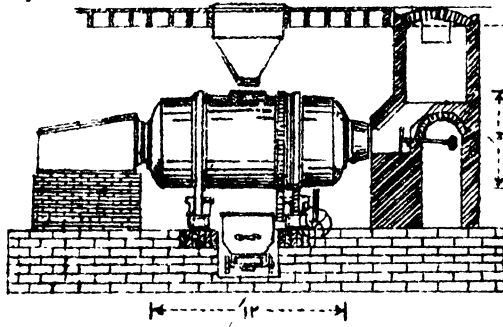
بازتکوینی بھٹوں میں خارج شدہ گیسوں کی حرارت سے تازہ ہوا کی رسد کو گرمایا جاتا ہے اور اس طرح اس حرارت کا ایک بڑا حصہ بھٹے میں واپس کردیا جاتا ہے جس سے ایندھن میں بچت ہوتی ہے۔ گیس جلانے والے بھٹوں میں، جلانے کے قبل گیس بھی گرم کی جاتی ہے۔ سیمینؔ کے بازتکوینی بھٹے کے بیان کے لیے دیکھو صفحہ ۲۷۹۔

نل اور قرنبیقی بھٹیوں میں ایک اگن خانہ ہوتا ہے جس میں قرنبیق

(55) صفحہ

ؔ Siemen.

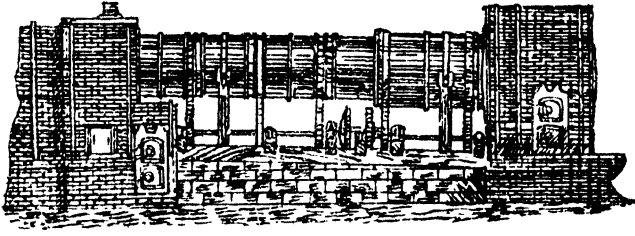
یا نل مناسب طور پر نصب کیے جاتے ہیں۔ ان نلوں کے اندر اشیا تعامل میں رکھی جاتی ہیں۔ زیادہ تر اس قسم کی بھٹیاں بسمت، جست، وغیرہ نکالنے میں مستعمل ہیں۔ دیکھو صفحہ۔

حیلی بھٹے مختلف اقسام کے بہ کثرت استعمال ہو رہے ہیں جن میں میکانی طور پر وہ کام انجام دیا جاتا ہے جو معمولی بھٹوں میں ہاتھ سے کیا جاتا تھا۔ باریک پسے ہوئے مال کے کلسانے میں بار بار پھیرنے کی ضرورت دائمی ہوتی ہے تاکہ اس کو خوب ہوا لگے۔ اس عمل کو ہاتھ سے انجام دینے میں بڑی دقت ہوتی ہے۔ بروکنر[1] کے بھٹے (شکل ۳۴) میں اس قسم کا الٹ پھیر

شکل ۳۴۔ بروکنر مکلس

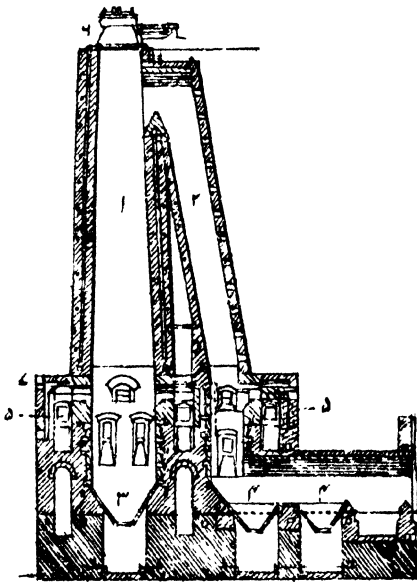
کرنے کا طریقہ دکھایا گیا ہے: اینٹ کی استرکاری کے خانے میں مال ڈال دیا جاتا ہے اور اس خانے کو آہستہ آہستہ گھماتے ہیں۔ یہ خانہ بیلنوں پر رکھا ہوتا ہے اور اس کو بذریعہ گیرائی حرکت دی جاتی ہے۔ یہ تقریباً چھ چکر فی منٹ لگاتا ہے۔ آتشدان غیر متحرک ہے اور دودکش میں ایک ڈمپر یا قاصر یعنی دود روک ہوتا ہے۔ وھائٹ ھاول[2] کے بھٹے (شکل ۳۵) میں گردشی خانہ ایک چھوٹے زاویہ پر رکھا ہوتا ہے، اور کچدھات، جو بالائی سرے پر بذریعہ ناقلہ ڈالی جاتی ہے، خانے کی گردش کی وجہ سے آہستہ آہستہ آگے کی طرف بڑھتی جاتی ہے۔ خانے کے اندر پھاوڑے کی شکل کے ٹکڑے لگے ہوئے ہیں جو خانے کی گردش کی وجہ سے مال کو

---

[1] Bruckner

[2] White-Howell

شکل ۳۵ ۔ وھائٹ ہاول کا بھٹہ

اُٹھاتے اور گراتے رہتے ہیں ۔ بھونا ہوا مال نیچے کے سرے پر خارج ہوتا ہے ۔

بُرج بھٹوں میں (شکل ۳۶) پسا ہوا مادہ اونچے خانوں کے اندر چھوڑ دیا جاتا ہے، اور یہ مادہ آتشدان ۵ سے نکل کر اوپر کی طرف چڑھتی ہوئی گرم گیسوں کے اندر سے گذرتا ہے۔ ہوا کی رسد کے لیے مناسب سوراخ موجود ہوتے ہیں ۔ گندھک اور دیگر احتراق پذیر اجسام اکسا جاتے ہیں ۔ اور گیس بذریعہ دُود راہ ۲ خارج ہوتی ہے ۔ بھنے ہوئے مال کے نکالنے کے لیے دروازہ ۳ موجود ہے اور ۴، ۴ گیس کے ساتھ داخل شدہ دُھول کے نکالنے کی غرض سے رکھے گئے ہیں ۔ صفحہ (65)

شکل ۳۶ ۔ اسٹیڈ فیلڈ بھٹہ ۔ ۱، برج ۔ ۲، نزولی دُود راہ ۔ ۳، نکاس دروازہ ۔ ۴، گرد ناقلے ۔ ۵، آتشدان ۔ ۶، بھرن ناقلہ ۔

گیرسٹن ھافر[1] کلساؤ بھٹے یا مکلس میں پسی ہوئی کچدھات مثلثی طاقوں پر ڈالی جاتی ہے۔ یہ طاق بھٹے کے آر پار بنے ہوتے ہیں، اور اس طرح رکھے ہوتے ہیں کہ ہر صف میں اوپر کی صف سے ٹپکنے والا مال جمع ہوتا ہے۔ اس طریقے سے کچدھات کو پوری طرح گرم ہوا اور آتشی گیس ملتی ہے۔

دیگر اقسام کے مکلسوں میں مال کو پھیرا دینے کے لیے بھٹے کی تہ یا تہوں پر وقتاً فوقتاً کھرچنی یا ہل چلائے جاتے ہیں تاکہ مال کی تازہ سطح اوپر آجائے۔ یا جیسا کہ برنٹن[1] کے مکلس میں ہوتا ہے بھٹے کی تہ افقی سمت میں گردش کرتی ہے۔ چھت پر ٹکڑے لگے ہوتے ہیں جن سے مال کی الٹ پھیر ہوتی رہتی ہے، اور جو آہستہ آہستہ اس کو سرے کی طرف ہٹا کر خارج کرتے ہیں۔

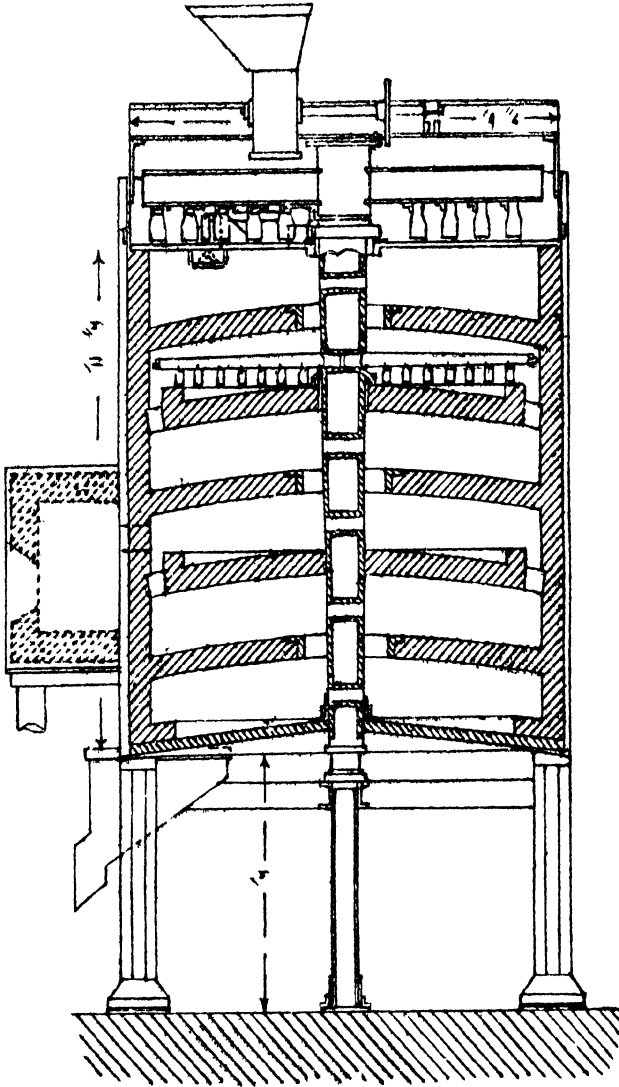
میک[2] ڈوگل، ویج[3]، اور ہیرشاف[4] کے بھون بھٹوں میں مدور چولھے ہوتے ہیں (دیکھو شکل ۳ ؁) جو ایک کے اوپر ایک جمائے گئے ہوتے ہیں۔ ان میں یکے بعد دیگرے مرکز میں یا پہلو میں شوراخ ہوتے ہیں۔ ہر ایک چولھے میں ہل طاقی ہوتی ہے جو ایک وسطی دُھری سے ملحق ہے اور جو مختلف رفتار پر چکر لگا سکتی ہے۔ ہل ایک زاویہ پر لگے ہوتے ہیں تاکہ مال کو مرکز کی طرف یا اس سے دور ہٹایا جاسکے۔ اس سے یہ ہوتا ہے کہ کچدھات بھٹے میں سے گذرتے ہوئے ایک تہ سے دوسری تہ پر یکے بعد دیگرے چلی آتی ہے۔ سب سے اوپر کی تہ سکھانے کے چبوترے کی شکل کی بنائی جاتی ہے۔ اس قسم کے بند بھٹوں کی کھرچنی یا ہل بوجہ زود گرائی اور اتصال گندھک بہت جلد گھس جاتے ہیں جس کو کم کرنے کے لیے اس کے بازووں کو پانی یا ہوا سے ٹھنڈا کیا جاتا ہے۔ (چیلی بھٹوں میں مثلاً براؤن[5] اوھارا کے بھٹے میں جس میں کھرچنی بھٹے کے باہر نکلتی ہوئی ہوتی ہے بہت کم گھستی ہے کیونکہ وہ باہر ہونے کی وجہ سے ہوا سے ٹھنڈی ہوتی رہتی ہے)

صفحہ (57)

بھٹے کا قطر ۱۲ تا ۱۶ فٹ ہوتا ہے۔ کچدھات ناقلے میں ڈالی جاتی ہے۔ ایک

---

[1] Gerstenhoffer
[1] Brunton
[2] McDougall
[3] Wedge
[4] Herreschoff
[5] Brown-O'Hara

صفحہ (58)

شکل ۳۰۔ میک ڈوگل بھٹی تیل ایندھن کے استعمال کے لیے

آتشدان یا تیل کی مشعل بھی موجود ہوتی ہے اور اس طریقے سے رکھی جاتی ہے کہ اس کا شعلہ اور گرم گیس بھٹے میں دوسری یا تیسری تہ پر داخل ہوتے ہیں۔ گندھک کا فاضل حصہ زیادہ تر اُوپر کی تہوں میں علٰحدہ ہوجاتا ہے اور بلند تپش پر جو کلساؤ کے لیے ضروری ہے وہ ایندھن کی حرارت سے دستیاب ہوتی ہے۔ بھٹے کی تہ پر ہوا داخل ہوتی ہے اور گرم کچدھات پر سے گذرتی ہوئی اُس کی حرارت کے ایک حصے کو بھٹے میں واپس لے جاتی ہے۔

سپیرلیٹ[۱] کی بھون بھٹی میں جو زنک بلینڈ (Zinc blende) کے کلسانے کے لیے استعمال ہوتی ہے تہوں کے متبادل طبقے بہ حالتِ سکون رہتے یا گردش کرتے ہیں۔ اس میں کھرچنی نہیں ہوتی اور کچدھات کی اُلٹ پھیر کرنے کے لیے آتشی اینٹوں کے حصے ہر تہ کے نیچے اتنے زیادہ نکلے ہوئے ہوتے ہیں کہ وہ دوسری تہ پر جو کچدھات ہو اس کے اندر غرق ہوسکیں۔ ہر ایک تہ لوہے کی پیادر میں بند ہوتی ہے اور حرکت بیرونی حصے سے دی جاتی ہے۔ چونکہ محرک تہیں بیلنوں پر حرکت کرتی ہیں اس لیے اس بھٹی کو چلانے کے لیے صرف چار اسپی طاقت کافی ہے۔ فقط سب سے نیچے کی تہ گرم کی جاتی ہے۔ اس میں کوئی دُودکش نہیں ہوتا اور احتراق کی گیس پانی کے ایک انچ کے چند دسویں حصوں کے دباؤ پر خارج ہوتی ہے۔ جوڑ خود بخود بھروال مال سے بلند ہوجاتے ہیں۔ اس میں تپش کی انتہا ۸۰۰ تا ۹۰۰ درجہ مئی ہوتی ہے اور بغیر تیاری فیرائٹ (ferrite) گندھک کی مقدار ایک فی صد سے کم پڑ جاتی ہے۔ فیرائٹ تیار شدہ آکسائڈ کی حل پذیری میں مُخل ہوتا ہے۔

برقی بھٹیاں —— یہ زیادہ تر اس جگہ استعمال ہوتے ہیں جہاں برق پاشی تحویل، یا بہت بلند تپش کی ضرورت ہو۔ اور جہاں برقی قوت بہت ارزاں دستیاب ہوسکے۔ ایلومینیم، کاربائڈ مثلاً کاربورنڈم، ایچیسن[۲]، گریفائٹ، کروم، ٹنگسٹن کی صنعت اور خاص فولاد کی تیاری اور صاف کرنے میں اور لوہا پگھلانے میں برقی بھٹیاں استعمال ہوتی ہیں۔ مختلف اقسام کی بھٹیاں موجود ہیں جن میں حرارت پیدا کرنے کے لیے برقی رَو مختلف طریقوں پر استعمال کی جاتی ہے۔ اُن کی جماعت بندی حسبِ ذیل ہے:—

---

[۱] Spirlet

[۲] Aitchison

امالی بھٹیاں — جن کی تہ حلقہ نما ہوتی ہے جس میں بھرواں مال امالی گروہ کا ثانوی لچھا بن جاتا ہے۔ اور ابتدائی دَور میں جوڑ توڑ کرنے سے اس میں امالی رَو پیدا ہوتی ہے جو مال کو گرما دیتی ہے۔ ان کا استعمال محدود ہے۔ جیلن[۱] بھٹی اسی قسم کی ہے۔

مزاحم بھٹیاں — ان میں دور کی مزاحمت کی وجہ سے حرارت پیدا ہوتی ہے۔

مزاحمت مندرجۂ ذیل کی قسم سے ہوتی ہے :—

(۱) خود بھرواں مال جو خود بخود گرم ہوجاتا ہے۔

(۲) ناقص موصلیت کے مال کی تیار شدہ سلاخیں جو بھرواں مال میں مدفون ہوں۔ اور جو بشدت گرم ہوجائیں۔

(۳) بھٹی کا ڈھانچہ مزاحمی مال کا بنا ہوا اور برقی رَو کے گذرنے پر گرم ہوجائے۔

(۴) چھوٹی بھٹیوں میں مثلاً نل بھٹی میں کم موصلیت کا تار لپیٹا ہوتا ہے جو بیرونی طور پر تاریں گذرنے والی رَو سے گرم ہوتی ہے۔ پلاٹینم، نائی کروم[۲]، کرومل اور اس قسم کی دیگر اشیا کا تار بنایا جاتا ہے۔ آخر الذکر تار ۱۱۰۰ درجہ مئی تک بلا خطر کام دیتا ہے۔

صفحہ (59)

قوسی بھٹیاں — ان میں حرارت برقی قوس سے پیدا ہوتی ہے اور ۳۰۰۰ درجہ مئی کی تپش تک اس میں حرارت حاصل ہوسکتی ہے۔ برقی رَو کے ایصال کے لیے کاربن کے برقیرے استعمال کیے جاتے ہیں اور برقی قوس ان برقیروں اور مال کے درمیان لگائی جاتی ہے۔ اس قسم کی بھٹیوں کی گنجایش عموماً دو ٹن سے زائد ہوتی ہے۔ یہ فولاد کی صنعت میں اور دیگر دھاتوں کے تصفیہ کے لیے استعمال کی جاتی ہیں۔ ان کی دو قسمیں ہیں قایم یعنی غیر متحرک اور دوسری جھکنے والی۔

[۱] Kjellin [۲] Nichrome

ایرو[1]، گیرڈ[2] اور ھال[3] بھٹیاں اسی قسم کی ہوتی ہیں۔ برقیرے چھت میں یا بھٹی کے بازو میں سے گذرتے ہیں۔

بھٹے کی ساخت دو حصّوں میں منقسم ہوتی ہے یعنی ایک تو وہ حصّہ جو بھٹے کو سہارا دیتا ہے اور دوسرا وہ جو حرارت اور گدازندوں اور خبث کے اثر کو سہتا ہے۔ یہ آخرالذکر حصّہ بھٹے کے خانے کا استر ہوتا ہے۔ سہارا دینے والا بیرونی حصّہ معمولی اینٹوں یا چنائی کا بنایا جاتا ہے جس کو مضبوط و مستحکم بنانے کے لیے لوہے کے پٹے لگائے جاتے ہیں جو عرضی ڈنڈوں کے ذریعے آپس میں بندھے ہوتے ہیں۔ ان عرضی ڈنڈوں کے لیے لوہے کی چادر کے ٹکڑوں کے پشتے لگائے جاتے ہیں جو خم روک تختے کہلاتے ہیں ان کے درمیان بغرض استحکام لوہے کی موٹی چادر کے تختے دیے جاتے ہیں جو آپس میں بھٹے کے آر پار لوہے کی سلاخوں سے کسے ہوتے ہیں تاکہ چنائی کے پھیلاؤ یا سکڑاؤ کی وجہ سے کسی قسم کا حادثہ نہ ہونے پائے۔ بیرونی چنائی ناقص موصلیت کی اشیا سے بنائی جاتی ہے۔

---

[1] Héroult [2] Girod [3] Hall

صفحہ (60)

باب (۴)

دُشوار گُداز مادّے

بھٹّوں کی استرکاری کی اشیاء ایسی ہونی چاہیئیں جو بلند تپش اور بھرواں چیزوں کا آکالی عمل برداشت کر سکیں۔ اس کے علاوہ اِن میں بعض اہم خصوصیات بھی موجود ہوں۔

نرگل مٹی ۔ دُشوار گُداز مادّوں میں یہ سب سے زیادہ مفید ثابت ہوئی ہے اور اس کا استعمال بھی بہت ہی عام ہے۔ اس قسم کی مٹی میں زیادہ تر الومینا کے آبیدہ سلیکیٹ کا جزو ہوتا ہے $Al_2O_32SiO_22H_2O$ (الومینا، سلیکا، اور پانی) جس میں سلیکا بمقدارِ کثیر ہوتا ہے۔ لیکن اس میں چونا، میگنیشیا، لوہے کا آکسائیڈ، پوٹاش اور سوڈا بھی قلیل مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ گُدازندوں کے بیان (دیکھو صفحہ ۵۴) سے ظاہر ہوگا کہ یہ آخرالذکر اشیاء مٹی میں گداز پذیری پیدا کرینگے۔

الومینا کا کوئی ایسا سلیکیٹ موجود نہیں ہے جو بھٹّے کی تپش پر پوری طرح گل جائے اور اگر اس میں الومینا یا سلیکا کی کثیر مقدار موجود ہو تو اور بھی زیادہ دشوار گداز ہو جاتا ہے۔ مختلف مٹیوں کی تشریح صفحہ ۷۶ میں دی ہوئی ہے۔

آبیدگی کا پانی چونکہ کیمیائی حالت میں موجود ہوتا ہے اس لیے محض پانی کے نقطۂ جوش پر سکھلانے سے علیحدہ نہیں کیا جا سکتا۔ اس کی موجودگی سے مٹی میں ایک مفید خاصیت پیدا ہو جاتی ہے جس کی وجہ شامل کردہ پانی مٹی میں بخوبی جذب ہوتا ہے اور مٹی نرم اور لسدار ہو جاتی ہے۔ مٹی فوراً ہی پانی کی مقدارِ اعظم جذب نہیں کرتی بلکہ آہستہ آہستہ۔ اسی لیے استعمال کے قبل مٹی پر پانی ڈال کر چھوڑ دیا جاتا ہے تاکہ وہ عرصہ پاکر نرم پڑ جائے۔ جذب شدہ پانی گرم کرنے پر سکھایا جا سکتا ہے۔ اگر مٹی کو اس طرح ملائم نہ کیا جائے تو اس سے تیار کی ہوئی چیزیں پختہ نہیں ہوتیں اور بہت جلد ٹوٹ جاتی ہیں۔

مٹی کے جلانے پر آبیدگی کا پانی خارج ہو جاتا ہے اور ایک سخت **نابیدہ** شئے بچ رہتی ہے جس میں دوبارہ پانی جذب کرنے اور لسیانے کی خاصیت نہیں ہوتی اور کوئی ایسے مصنوعی طریقے بھی موجود نہیں ہیں جن سے یہ مٹی اپنی اصلی حالت پر لائی جا سکے۔ جلاتے وقت پانی خارج ہوتا ہے اور غیرمعنیٰ اشیاء کی گداز زندگی کے اثر سے مٹی میں چنچ پیدا ہو جاتی ہے۔ ان وجوہ سے مٹی میں سکڑاؤ پیدا ہوتا ہے جس کی گنجائش رکھنی ضروری ہے۔ سادہ اقسام کی چیزوں میں مثلاً اینٹ، ڈھیپے، اور سلوں میں ابعاد صرف اس قدر بڑے بنائے جاتے ہیں کہ سکڑاؤ کا توازن ہو سکے۔

صفحہ (61)

لیکن بوتہ، قرنبیق اور دیگر نرگل مٹی کے برتنوں میں یہ نہیں کیا جا سکتا کیونکہ مختلف حصّوں کی مختلف موٹائی سے ان میں غیر مساوی سکڑاؤ پیدا ہوتا ہے جس کی وجہ سے جلانے پر برتن تڑک جاتے ہیں یا بدشکل پڑ جاتے ہیں۔ ایسی صورتوں میں سکڑاؤ میں حسبِ ضرورت کمی پیدا کرنی چاہیے۔

اس کا طریقہ یہ ہے کہ مٹی کے ساتھ ایسی اشیاء شامل کی جائیں جو سکڑتی نہ ہوں اور جو گرم ہو کر پھیلیں۔ اول الذکر قسم کی اشیاء میں جلی ہوئی مٹی، جلی اینٹ، کوک کا بُرادہ، گریفائٹ، وغیرہ، اور آخر الذکر اشیاء میں سلیکا، ریت اور چقماق شامل ہیں۔ برتن سازی میں پسا ہوا چقماق بکثرت استعمال ہوتا ہے۔ مٹی کے بوتے اور قرنبیق بنانے کے ایک معمولی آمیزے میں

دو حصے (ناپ سے) کچی زرگل مٹی یا دیگر مختلف مٹیوں کا آمیزہ اور ایک حصّہ پسے ہوئے بوتوں یا دیگر اقسام کی جلی ہوئی زرگل مٹی ہوتی ہے۔

زرگل مٹی، وغیرہ، کی تشریح

	۱	۲	۳	۴	۵	۶
سلیکا	۴۶٫۶	۴۶٫۳۲	۶۳٫۳	۶۹٫۲۵	۹۸٫۳۱	۸۹٫۰۴
الومینا	۳۹٫۵	۳۹٫۷۴	۲۳٫۳	۱۷٫۹	۰٫۷۲	۵٫۴۴
پوٹاش		—	—	—	} ۰٫۱۴	
سوڈا		—	—	—		
چونا		۰٫۳۶	۰٫۷۳	} ۱٫۳	۰٫۲۲	۰٫۳۱
میگنیشیا		۰٫۴۴	—			۰٫۱۷
فیرس آکسائیڈ		} ۰٫۲۷	۱٫۸	} ۲٫۹۷	۰٫۱۸	
فیرک آکسائیڈ			—			۲٫۶۵
پانی وغیرہ	۱۳٫۹	۱۲٫۷۷	۱۰٫۳	۷٫۵۸	۰٫۳۵	۲٫۳
	۱۰۰٫۰	۹۹٫۸	۹۹٫۴۳	۹۹٫۰۰	۹۹٫۹۲	۹۹٫۹۱

(۱) $Al_2O_3 2SiO_2 2H_2O$ (۲) چینی مٹی (۳) سٹوربرج کی مٹی (ٹوکے) (۴) نیوکیسل کی زرگل مٹی (رچرڈسن)۔ (۵) ڈیناز کی مٹی (پتھر) (ویسٹن) (۶) شیفیلڈ کا گینسٹر۔

زرگل مٹی حتی الامکان لوہے کے پائرائیٹس (FeS_2) سے پاک ہو کیونکہ یہ گرم ہو کر فیرک آکسائیڈ Fe_2O_3 میں تبدیل ہو جاتا ہے جو ایندھن اور دیگر محول اشیاء کے قرب میں رہنے سے FeO میں تبدیل ہوتا ہے۔ یہ مرکب مٹی پر تیزی کے ساتھ عمل کرتا ہے اور جہاں جہاں یہ موجود ہو وہاں گداختنی پیچیدہ سلیکیٹ بنتے ہیں اور سطح میں گڑھے پڑ جاتے ہیں، یا یہ سطح ایک گندمی رنگ کے خبث سے ڈھک جاتی ہے۔

اس قسم کی مٹی میں نا میاتی مادہ اکثر موجود ہوتا ہے کیونکہ یہ عموماً کوئلے کی پرت یا نہ کے نیچے پائی جاتی ہے۔ یہ مٹی سخت اور پتھریلی شکل میں دستیاب ہوتی ہے جس کو چھونے پر صابونی چکنائی محسوس ہوتی ہے۔ لبطمنی مادے سے اس کا رنگ بھورا پڑ جاتا ہے۔

آتشی اینٹیں دشوار گداز ہونے کے علاوہ مضبوط اور قد میں یکساں ہوں۔ دشوار گدازی کا اندازہ حسب ذیل کیا جاتا ہے: مٹی کا ایک آزمایشی ٹکڑا اتیار کیا جاتا ہے جس کے کونے جہاں تک ممکن ہو تیز رکھے جاتے ہیں۔ اس کو احتیاط کے ساتھ سکھانے کے بعد مطلوبہ تپش پر خوب تپایا جاتا ہے اور ٹھنڈا ہونے پر کونوں کو دیکھا جاتا ہے۔ اگر وہ پہلے کی طرح تیز ہوں تو معلوم ہوگا کہ اس تپش تک یہ مٹی بزگل ہے۔

اگر مٹی اس تپش پر تھوڑی بہت گلنے لگے تو کونے گول پڑ جائینگے اور سطح پر شیشے کی سی چمک نمودار ہوگی۔

دوران استعمال میں بڑی سے بڑی تپش جو آتشی اینٹوں کو برداشت کرنی پڑے اس پر ان کو جلانا چاہیے ورنہ آگے چل کر مشکلوں کا سامنا ہوگا۔ سکڑنے والی اینٹوں سے بھٹے کی ساخت پر اثر پڑتا ہے۔ یا جیسا کہ کوک تنور میں ہوتا ہے جوڑ کھل جاتے ہیں اور گیس نکلتی ہے۔ ضمنی حاصل کوک تنور کے دو ونلوں میں اس کی وجہ سے طیران پذیر مادے بہت ضایع ہوتے ہیں۔

بزگل مٹی میں گدازندوں کے اثر کی مزاحمت بلحاظ ترکیب و خاصیت ہوتی ہے۔ جس خوبی سے مٹی ملائی جائے اور اس کو استعمال سے قبل لسوایا جائے اس کا اثر اینٹوں کی مضبوطی پر پڑتا ہے۔

اینٹوں کے کارآمد ہونے میں اُن کا **قد و قامت** ایک بڑی اہمیت رکھتا ہے۔ اگر یہ یکساں نہ ہو تو ان کی بندش میں **موٹے جوڑ** لگانے ہونگے۔ جوڑ پر استرکاری نہایت ہی کمزور ہوا کرتی ہے کیونکہ جوڑ لگانے کا مال مصالح اینٹ کی طرح سخت نہیں ہوتا اس لیے یہ جوڑ جس قدر پتلے ہونگے اُسی قدر استرکاری زیادہ دیرپا ہوگی۔ آتشی اینٹیں معمولی چونے کی گچ میں نصب نہیں کی جاتیں

بلکہ اچھی زرگل مٹی ہیں۔ کیونکہ اگر چونا استعمال کیا جائے تو وہ بلند تپش پر مٹی کے ساتھ مل کر گداز ندہ بن جائیگا اور استر کو پگھلا کر بہا دیگا۔

گینسٹر[۹] — یہ چیز ایک نہایت ہی سلیکائی شئے ہے جیسا کہ اس کی تشریح سے معلوم ہوگا۔ یہ ایک قسم کا ریت کا پتھر ہے جس کے دانے گلی مادّے سے جمے ہوئے ہوتے ہیں۔ اگر اس کو پیس کر پانی میں بھگویا جائے تو دبانے پر اس کے ذرّے آپس میں اچھی طرح مل جاتے ہیں۔ اس میں خوبی یہ ہے کہ جلانے پر کسی بڑی حد تک نہ تو پھیلتا ہے اور نہ سکڑتا ہے۔ اس سے یہ فائدہ ہے کہ استر بیٹھے ہی میں جلایا جا سکتا ہے۔ بھگویا ہوا مال جو موٹے بُرادے کی شکل میں ہوتا ہے بیرونی ڈھانچے اور اندرونی چوبی قالب کے درمیان بذریعہ دھمس کوٹا جاتا ہے۔ اس کے بعد قالب کو ہٹا کر استر کو بتدریج تپایا جاتا ہے۔ اس طریقہ پر لوہے بھٹوں اور بیسمری کنورٹر (مقلب) کا استر کیا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ آتشی اینٹوں کے استر پر اس کا پیوند بھی لگایا جاتا ہے۔ جوڑ کی غیر موجودگی اور گینسٹر کی دشوار گدازی کی وجہ سے اس کے استر دیرپا ہوتے ہیں۔ گینسٹر کی اینٹیں بھی تیار ہوتی ہیں۔ یہ کوئلے کی کانوں میں پایا جاتا ہے۔ (صفحہ ۵۵)

سلیکا اور ڈیناز اینٹیں — معمولی آتشی اینٹوں کی بہ نسبت یہ اینٹیں بہت زیادہ دشوار گداز ہوتی ہیں۔ تشریح سے معلوم ہوگا کہ یہ زیادہ تر سلیکا کی بنی ہوتی ہیں۔ ڈیناز اینٹیں ایک قسم کے کوارٹزائٹ (quartzite) سے اور سلیکائی اینٹیں اسی کیمیائی ترکیب کے مادّے سے جو زیادہ دانہ دار ہو بنائی جاتی ہیں۔ کچلی ہوئی اشیاء ایک تا تین فی صد دودیا چونے کے ساتھ ملائی جاتی ہیں۔ اور آمیزہ کو آہنی سانچوں میں جن کا پیندا عارضی ہوتا ہے، دبا کر نکال لیا جاتا ہے۔ ان کو احتیاط سے سکھا کر چند دنوں تک نہایت ہی بلند تپش پر گرم کیا جاتا ہے۔ جلانے پر، شامل کردہ چونا، سلیکا وغیرہ سے مل جاتا ہے لیکن چونکہ یہ نہایت ہی قلیل مقدار میں ہوتا ہے اس لیے یہ عمل صرف دانوں کی سطح پر ہی ظہور میں آتا ہے اور تیار شدہ مرکب تپش کے مطابق جُٹتا یا پگھلتا ہے

[۹] Ganister

جس سے ایک قسم کی سیمنٹ تیار ہو جاتی ہے جس میں سلیکا کے ناگدازختنی ذرّے مدفون ہوتے ہیں۔

نوٹ:- شامل کردہ چُونے کا اثر ساری کمیت کی گداز پذیری پر نہیں ہوتا۔ اس کا عمل صرف ذرّوں کی سطح تک ہی محدود ہوا کرتا ہے۔

ڈیناز اینٹ ایک ناہموار شکستگی سے ٹوٹتی ہے جس میں کوارٹز (quartz) کے دُودیا ذرّے زرد شکیے سے، جن میں وہ مدفون ہوتے ہیں، تمیز کیے جا سکتے ہیں۔ سلیکائی اینٹوں میں ایک ناہموار دانہ دار شکستگی ہوتی ہے جو چھُونے پر سخت اور کھُردری محسوس ہوتی ہے۔

اس قسم کی اینٹ آتشی اینٹ سے زیادہ کمزور ہوتی ہے اور رطوبت سے اس کو محفوظ رکھنا چاہیے۔ نم مقامات پر یہ اینٹ ٹوٹنے لگتی ہے چونکہ چونے کے سلیکیٹ پر پانی کا اثر ہوتا ہے۔ بلند تپش پر یہ اینٹیں پھیلتی ہیں اور اس وجہ سے ان کو صرف ایسی جگہ استعمال کرنا چاہیے جہاں پھیلاؤ کی گنجایش رکھی گئی ہو یا حادثہ نہ ہونے کا انتظام ہو[1]۔ عام طور پر یہ بازتکوین بھٹّوں کے دریچے اور چھت تیار کرنے میں اور آنچ پلٹ بھٹّوں کے چھت بنانے میں استعمال کی جاتی ہیں۔ چونکہ ان میں صرف سلیکا ہی ہوتا ہے اس لیے سلیکائی اینٹیں بھٹّے کے اُن حصّوں کے لیے ناموزوں ہوتی ہیں جہاں اساسی یا نہایت ہی آکالی اجسام یا خُبث کی قربت ہو (دیکھو اساسی استر کا بیان)۔

(64) صفحہ

ریت — بھٹّوں کی تہ بنانے کے لیے یہ عام طور پر استعمال ہوتی ہے۔ اس غرض کے لیے جو ریت استعمال کی جائے وہ نہایت ہی سلیکائی خاصیت کی ہونی چاہیے۔ فولاد تیار کرنے کے بازتکوین کھلے چولھے کی اور تانبا گلانے کے بھٹّوں کی تہ کے لیے ریت استعمال کی جاتی ہے۔ بدورانِ استعمال

---

[1] متعاکس پھیلاؤ ۰۶ء اور ۲۵ء۱ فی صد خطی کے درمیان ہوتا ہے اور غیر متعاکس پھیلاؤ ۱ء۰ تا ۶ء۰ فی صد۔

یہ فلزی آکسائیڈز سے پُر ہو کر ایک نہایت ہی سخت اور پائدار استر بن جاتی ہے۔ زمانہ قدیم میں جھکڑ بھٹوں کے چولھوں میں ریت کے پتھر کے ڈھیپے استعمال کیے جاتے تھے، لیکن اب ان کا استعمال ترک کر دیا گیا ہے کیونکہ اس قسم کے قدرتی پتھر کے ڈھیپوں میں حرارت کی وجہ سے تڑک پیدا ہو جاتی ہے۔

ممالک اسٹیریا اور کارنتھیا میں جھکڑ بھٹوں کی استرکاری کے لیے صابونی پتھر اور سنپیلا استعمال ہوتا ہے۔ یہ اشیاء میگنیشیا کے آبیدہ سلیکیٹ ہیں، اور نہایت ہی دشوار گداز ہوتے ہیں۔ اُن مقامات کے گرد و نواح میں یہ چیزیں بہ کثرت پائی جاتی ہیں۔ ملک سویڈن میں جھکر بھٹے کے اُس حصے پر جہاں بہت زیادہ حرارت پڑتی ہے کچلے ہوئے گار پتھر اور چکنی مٹی کے آمیزے کا لیپ دیا جاتا ہے۔

جو اجسام ابتک زیرِ غور رہے اُن کی خاصیت سلیکائی یعنے ترشئی تھی وہ اپنی کیمیائی بناوٹ کی وجہ سے بعض اغراض کے لیے غیر موزوں ہیں۔ مثلاً جب فلزی آکسائیڈز کے ساتھ ان کو عرصہ دراز تک گرمایا جائے تو یہ پگھل کر خبث کے ساتھ خارج ہو جاتے ہیں۔ کھلے چولھے میں یا بیسمری طریقے پر فاسفورس دار ڈھلواں لوہے (پٹر) سے فولاد تیار کرنے میں فاسفورس اکسا کر لوہے یا چُونے کے فاسفیٹ کی شکل میں خُبث کے ساتھ علیحدہ ہوتا ہے۔ یہ اشیاء فاسفورک تُرشہ اور لوہے کے آکسائیڈ یا چونے کے مرکب ہوا کرتے ہیں جو سلیکا سے تحلیل ہوتے ہیں جس سے یہ ہوتا ہے کہ سلیکا لوہے کے آکسائیڈ کے ساتھ مل کر سلیکیٹ بنا لیتا ہے اور فاسفورک تُرشہ علیحدہ ہو کر فوراً ہی تحویل ہو جاتا ہے اور فاسفورس واپس لوہے میں جذب ہو جاتا ہے۔ اس لیے ایک ایسے بھٹے میں جس کا استر سلیکائی ہو فاسفورس کی علیحدگی ناممکن ہے۔ برطانوی ڈھلواں لوہے کے تقریباً دو تہائی حصے میں اتنا زیادہ فاسفورس ہوتا ہے جو ترشئی استر کے بھٹوں میں بوقت تیاری فولاد علیحدہ نہیں کیا جا سکتا۔ اس کی علیحدگی کا طریقہ ایک یہ ہے کہ سلیکائی یعنے تُرشئی استر کے عوض اساسی استر (یعنے جس میں فلزی آکسائیڈ موجود ہوں) استعمال کیا جائے۔ بیسمری طریقے پر تانبا بنانے کی جدید ترکیب میں اساسی استر استعمال

صفحہ (65)

Carinthia　ک　　Styria　ک

کیا جاتا ہے تاکہ لوہے کے آکسائیڈ کا اثر گداختگی نہ ہونے پائے۔ یہ آخرالذکر مرکب نیم خالص دھات میں بوجہ تکسید تیار ہوتا ہے۔

اس قسم کی چند ہی چیزیں ہیں جو دستیاب ہوسکتی ہیں۔ اس کے دو اسباب ہیں: ایک کیمیائی ملحاظ گرانی اور دوسرا دشوار گدازی کی عدم موجودگی۔ ان اجسام میں بستنی طاقت (یعنے چمٹنے کی قابلیت) نہیں ہوتی۔

فلزی آکسائیڈز میں چونا (CaO)، میگنیشیا (MgO)، الومینا (Al_2O_3) اور کرومک آکسائیڈ (Cr_2O_3) نہایت ہی دشوار گداز ہوتے ہیں۔

چونا جب ہوا میں کھلا چھوڑ دیا جائے تو رطوبت جذب کرلیتا ہے اور اس کا ہائیڈریٹ بن کر (CaH_2O_2) سفوف کی شکل اختیار کرلیتا ہے۔ اسی لیے اس کا استعمال محدود ہوتا ہے۔ آکسی ہائیڈروجن کی پھونک نلی کی مدد سے پلاٹینم کو پگھلانے میں استعمال کیا گیا تھا۔

میگنیشیا میں رطوبت جذب کرنے کا نقص موجود نہیں۔ یہ چیز میگنیسائیٹ سے تیار کی جاتی ہے جو میگنیشیا کا ایک قدرتی کاربونیٹ ہے۔ اس کی کثیف شکل کی وجہ سے اس کا بہترین استر تیار ہوتا ہے۔ $MgCO_3 = MgO + CO_2$ لیکن اس میں بھی بستنی طاقت نہیں ہوتی اور اس لیے اس کے ساتھ کسی قسم کے جوڑنے والے مادّے کو شریک کرنا پڑتا ہے۔ یہ چیز زیادہ تر اساسی کھلے چولھے کے بھٹوں کی تہ کے لیے اساسی بیسیمر کنورٹر (منقلّب) اور برقی بھٹوں کی استر کاری کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ اول الذکر ضروریات کے لیے بلند تپش پر کلسایا ہوا میگنیسائیٹ (۱) پیس کر چورا کیا جاتا ہے اور اس میں بھٹّے کا تھوڑا سا خبث جو باریک آٹے کی طرح پسا ہوا ہو شامل کیا جاتا ہے۔ اس آمیزے کی تہیں گرم بھٹّے میں جمائی جاتی ہیں۔ حرارت سے پگھل کر خبث ساری کمیت کو ملزق کرلیتا ہے لیکن خبث کی مقدار اتنی نہیں ہوتی کہ ساری کمیت کی دشوار گدازی پر اثر کرے (مقابلہ کرو ڈیناز اینٹوں کی صنعت) یا (۲) ڈولومائٹ (دیکھو ذیل میں) کی طرح استعمال ہوتا ہے۔ علاوہ ازیں اس میں کسی قسم کا بندنی شامل کرکے اس کی اینٹیں بھی تیار کی جاتی ہیں۔ ایسی اینٹیں اساسی کھلے چولھے اور برقی بھٹوں کی استر کاری

میں مستعمل ہیں۔

میگنیسائٹی استر کو بعض اوقات باریک آہنی نلیوں میں بھر کر ان نلیوں سے بھٹے کے پہلو تیار کیے جاتے ہیں۔ بدورانِ استعمال تکسید کی وجہ سے لوہا مقناطیسی آکسائیڈ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

ڈولومائٹ — میگنیسائٹ کمیاب ہے۔ لیکن حسنِ اتفاق سے پانی نہ جذب کرنے کی خاصیت میگنیشیا کے علاوہ چونے اور میگنیشیا کے آمیزے میں بھی پائی جاتی ہے۔ یہ آمیزہ ڈولومائٹ (پہاڑی چونے کا پتھر) کو کلسانے پر تیار ہوتا ہے۔ ڈولومائٹ چونے اور میگنیشیا کے کاربونیٹ کا مرکب ہے۔ اس کو کلسانے پر کاربانک ایسڈ گیس خارج ہوتی ہے اور چونے اور میگنیشیا کا آمیزہ بچ رہتا ہے۔ اس پر کرۂ ہوائی کی رطوبت بہ آسانی عمل نہیں کر سکتی۔ ان اغراض کے لیے جن کا تذکرہ اوپر ہو چکا ہے یہ چیز بکثرت استعمال کی جاتی ہے۔ اور اساسی استر کے نام سے موسوم ہے۔ اس کا استر لگانے کے قبل اس میں اعظم سکڑ اؤ پیدا کرنے کی غرض سے اس کو لوہے کی نیشِ اماعت پر سخت کوک اور جھکڑ سے کلسایا جاتا ہے۔ اس طریقے پر تیار کرنے سے اساسی استر اپنی کثیف ترین حالت میں دستیاب ہوتا ہے۔ ڈولومائٹ تقریباً پچاس فی صد سکڑتا اور اسی قدر وزن میں کم پڑ جاتا ہے۔ میگنیسائٹ کی طرح اس میں بھی چمٹنے کی طاقت نہیں ہوتی، اس لیے اس کو استعمال کرنے کے لیے اس کے چورے کے ساتھ دس تا پندرہ فی صد خوب ابالا ہوا ڈامر شریک کیا جاتا ہے، اور ایسفالٹ نما ایک چپ چپ دار مادہ تیار کیا جاتا ہے۔ اس آمیزے کو اصطلاحاً "گارا" کہتے ہیں۔ اس کو بیسیمری ظروف اور سیمن بھٹوں کی تہوں اور پہلوؤں میں لگاتے وقت لوہے کے گرم قالبوں کے اطراف گرم دمسوں سے خوب کوٹا جاتا ہے۔ استر کو گرم کرنے پر ڈامر کی تحلیل ہو جاتی ہے۔ یعنی اس کا کوک بن جاتا ہے، اور پسماندہ کاربن ساری کمیت کو کم و بیش مضبوطی کے ساتھ جما دیتا ہے۔ استعمال میں یہ استر پک کر زیادہ سخت اور کمتر مسامدار ہو جاتا ہے۔

صفحہ (66)

بیسیمری کنورٹر (مقلب) کی استرکاری کے لیے بھی اسی آمیزے کے ڈھیپے تیار کیے جاتے ہیں لیکن یہ آبی شکنجوں اور فولادی سانچوں میں بنائے جاتے ہیں۔ یہ ڈھیپے ظرف کے اکھنا کی شکل کے بنائے جاتے ہیں اور بغیر جلائے ہوئے ظرف کے اندر لگا دیے جاتے ہیں۔ چکنی مٹی حل پذیر سلیکیٹ، وغیرہ، کی اقسام کے بندھنی اجسام شریک کیے جاتے ہیں۔ تھامس اور گلکرسٹ نے اس قسم کے استر کو رائج کیا۔ تانبا صاف کرنے کے بھٹوں میں دھات سے سکھیا علیحدہ کرنے اور نقصان کم کرنے کے لیے بھی اس استر کا استعمال کیا گیا ہے کیونکہ تانبے کے عوض چونا اور میگنیشیا خبث میں داخل ہو جاتے ہیں عملی اغراض کے لیے نہایت ہی موزوں ترکیب جس میں اقل سکڑاؤ ہوتا ہے بقول اوّل الذکر اصحاب یہ ہے:-

چونا	۵۲ فی صد
میگنیشیا	۳۶ " "
سلیکا	۸ " "
لوہے کا آکسائیڈ اور الومینا	۴ " "

عام طور پر مستعمل ڈولومائٹ میں میگنیشیا اس سے کچھ کم تعداد میں پایا جاتا ہے۔

(صفحہ 67) **خالص الومینا کرند** اور کالے کرند کی شکل میں دستیاب ہوتا ہے اور بشکل جواہرات (یاقوت اور نیلم) یا بشکل سان پتھر زیادہ قیمتی ہونے کی وجہ سے دیگر دشوار گداز اشیا کے عوض استعمال نہیں کیا جاتا۔

بوکسائٹ (Bauxite) — آبیدہ الومینا اور فیرک آکسائیڈ کا ایک آمیزہ بشکل بوکسائٹ دستیاب ہوتا ہے (فرانس میں شہر "بو" سے)۔ اس کی ترکیب بہت کچھ متغیر ہوتی رہتی ہے۔ اس میں الومینا ۳۵ تا ۷۵ فی صد پایا جاتا ہے۔ لوہے کا آکسائیڈ ۲ تا ۳۸ فی صد، پانی ۱۰ تا ۳۰ فی صد

ے Thomas and Gilchrist

اور سلیکا ۱ تا ۱۵ فی صد، موجود ہوتا ہے۔ گرم کرنے پر بوکسائٹ سکڑتا ہے اور اس میں سے پانی کا جزو خارج ہوتا ہے۔ کلسانے کے بعد اس چیز میں کچھ چکنی مٹی گریفائٹ یا کوک کا بُرادہ شامل کر کے اس کی اینٹیں بنائی جاتی ہیں۔ چکنی مٹی سے جلانے پر مضبوطی پیدا ہوتی ہے، اور کوک کے بُرادے سے Fe_2O_3 کی تحویل ہو کر غالباً FeO بن جاتا ہے جو الومینا سے مل کر نہایت ہی ناگداختہ لوہے کا الومینیٹ تیار کر لیتا ہے اور جس کی وجہ سے اینٹوں کے لوچ میں بھی اضافہ ہوتا ہے۔ اساسی فولاد کے بھٹوں کی تہ میں سیمنسز[1] کے گردشی بھٹوں کی استرکاری کے لیے اور دیگر بھٹوں کی اساسی ڈولومائٹی تہ اور بازوؤں کی سلیکائی اینٹوں کے درمیان اس قسم کی اینٹیں کامیابی کے ساتھ استعمال میں لائی گئی ہیں۔

آخرالذکر صورت میں اگر ڈولومائٹی تہ اور سلیکائی اینٹ ایک دوسرے سے ملے رہیں تو استر کے چونے اور میگنیشیا اور خبث کے درمیان عمل ہوگا اور بازوؤں کی دیواروں کو پگھلا کر بہت کمزور کر دیگا یہاں تک کہ بھٹہ گر پڑیگا۔ اس کے بچاؤ کے لیے ان کے درمیان بوکسائٹ کی اینٹوں کے ایک دو ردّے دیے جاتے ہیں۔ اساسی ہونے کی وجہ سے ان پر تہ کا عمل نہیں ہوتا اور ساتھ ہی ان کی کثافت اور کیمیائی ترکیب کی وجہ سے ان کے اوپر کی اینٹوں کا اثر نہیں ہوتا۔ اس لیے اس قسم فارق ردّا **تعدیلی ردّا** کہلاتا ہے۔ مختلف اغراض کے لیے حسیلی بھٹوں کی استرکاری میں بوکسائٹ کی اینٹیں استعمال کی جاتی ہیں۔

بوکسائٹ کے عوض **کرومائٹ** کا بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ کرومائٹ، لوہے اور کرومیم کے آکسائیڈز کا آمیزہ ہے اور نہایت ہی دُشوارگداز ہوتا ہے۔ اس کے استعمال کا طریقہ ڈولومائٹ کے طریقِ استعمال سے مشابہ ہے۔ یعنی اس کی اینٹیں تیار کی جاتی ہیں یا اس کو دمس کیا جاتا ہے۔ نیم خالص تانبا بنانے کے بھٹوں اور بیسیمری کنورٹرز (منقلب) میں اس کا استعمال بڑھ رہا ہے!

لوہے کے آکسائیڈز ــــ مندرجۂ بالا اساسی اشیاء کے علاوہ مختلف چیزیں، جن میں زیادہ تر لوہے کے آکسائیڈ Fe_2O_3 اور Fe_3O_4

[1] Siemens

ہوتے ہیں۔ پھٹائی بھٹوں کی تہ اور بازو تیار کرنے میں استعمال کی جاتی ہیں۔ پھٹائی بھٹوں میں ڈھلواں لوہے سے پٹواں لوہا تیار کیا جاتا ہے۔ ان آکسائیڈز سے نہ صرف بھٹے کی کم و بیش حفاظت ہوتی ہے بلکہ لوہے کے صاف کرنے میں ان کا ایک بڑا حصہ ہے۔ پھٹائی کے عمل (دیکھو صفحہ ۲۳۸) کے بیان کے ساتھ اس پر بھی غور کیا جائیگا۔

صفحہ (68)

تانبے کی کچدھاتوں کے تصفیے میں اگر اساسی استر استعمال کیا جائے تو بھٹے کے بازوؤں یا کنورٹر (مقلب) کی تہ اور بازوؤں پر مقناطیسی آکسائیڈ کی ایک تہ جم جاتی ہے۔

ان اجسام کے علاوہ خاص خاص صورتوں میں اشیاء بھی استعمال کی جاتی ہیں۔ مثلاً سیسے کی بوتہ کاری میں ہڈی کی راکھ (چونے کا فاسفیٹ) یہ چیز دشوار گداز ہوتی ہے اور سیسے کے آکسائیڈ سے بہ آسانی زیر عمل نہیں ہوتی۔ یہ جاذب بھی ہوتی ہے۔ جرمنی اور دیگر ممالک میں اس کام کے لیے **مارل** (ایک قسم کی چکنی مٹی جس میں چونا زیادہ ہوتا ہے) اور لکڑی کے کوئلے کا آمیزہ استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کا نام براکٹ[ہ] ہے۔

زمانۂ جدید میں سیسہ اور تانبا گلانے کے لیے سلیکائی اور دیگر اشیاء کی استرکاری کے بھٹوں کے عوض آبی پیراہن دار بھٹے استعمال ہو رہے ہیں۔ ان عملیات میں نہایت ہی آکالی خبث تیار ہوتے ہیں۔ لیکن ان کا اثر آبی پیراہن دار لوہے پر نہیں ہوتا۔ ان بھٹوں کی تعمیر میں لوہے کے آب تبریدہ ڈبے استعمال کیے جاتے ہیں تاکہ وہ حصے جن پر حرارت کا عمل شدت سے ہو بہت زیادہ متاثر نہ ہونے پائیں (دیکھو شکل ۳۱)۔

گریفائٹ —— یہ کاربن کی ایک شکل ہے اس لیے بالکل ہی نرگل ہوتا ہے۔ خاصکر اس کا استعمال کٹھالی اور بوتوں کی تیاری میں ہوتا ہے۔ اس معدن کو

ہ braque

بیس کر ہائیڈرو کلورک ترشے کے زیرِ عمل کیا جاتا ہے تاکہ لوہے کے آکسائیڈ علیحدہ ہو جائیں۔ اس کے بعد دھو کر اس میں اتنی مٹی شامل کی جاتی ہے کہ اس شے میں حسبِ ضرورت مضبوطی پیدا کر دے۔ اس کام کے لیے پپڑی گریفایٹ مفید ثابت ہوا ہے۔ گریفائٹ کے بوتوں میں ۲۵ تا ۵۰ فی صد گریفائٹ شامل ہوتا ہے۔

بوتے کم و بیش پیالی نما ہوتے ہیں اور دُشوار گُداز مادّے سے تیار کیے جاتے ہیں۔ اِن میں اشیاء پگھلائی جاتی ہیں۔ یہ کام عموماً پون بھٹی میں کیا جاتا ہے جن میں بوتوں کے اطراف شعلہ اور آگ ہوتی ہے اور جب ان کے اندر کی اشیاء پگھل جائیں تو بوتوں کو چمٹے سے پکڑ کر بھٹی میں سے نکال لیتے ہیں اس لیے ان ظروف میں

(۱) دُشوار گدازی ہونی چاہیے تاکہ بلند تپش برداشت کر سکیں۔
(۲) تپانے پر بھی کافی مضبوطی ہو تاکہ اُٹھانے پر ٹوٹ نہ جائیں۔
(۳) تڑک نہ پیدا ہو جب وہ آگ سے باہر نکال کر معمولی تپش پر رکھے جائیں یعنے ان میں تپش کے اچانک تغیرات برداشت کرنے کا مادہ ہو۔ صفحہ (69)
(۴) جو مادّے ان میں گرم کیے جائیں ان کا اور ایندھن کی راکھ کا اثر عمل نہ ہو۔

(۱) اور (۲) کا انحصار بوتے کے مال مصالح پر ہے' جس میں صفت دوم پیدا کرنے کے لیے مختلف اقسام کی چکنی مٹیوں کا ایک خاص آمیزہ' جو تجربے سے مفید ثابت ہوا ہو' شریک کیا جاتا ہے۔ عموماً اس میں ایک گدازندہ بھی بمقدارِ قلیل موجود ہوتا ہے جو تپشِ استعمال پر نرم ہو کر بوتے میں مضبوطی پیدا کر دیتا ہے۔ فولاد پگھلانے کے بوتے بلند تپش پر بغیر ٹوٹے ہوئے دبائے جا سکتے ہیں۔ (۳) اور (۴) کا انحصار ایک بڑی حد تک بوتے کے دانوں پر ہوا کرتا ہے۔ ایسا بوتہ جس میں بڑے بڑے دانے ہوں وہ اتنا جلد نہیں ٹوٹیگا جتنا جلد ایک مہین دانوں کا بوتہ ٹوٹتا ہے۔ بوتوں کے تپانے میں اس کا خیال رکھا جائے اور باریک دانہ دار بوتوں کو نہایت ہی احتیاط کے ساتھ تپانا چاہیے۔ بڑے دانوں کے

بوتے بہ آسانی گدازندوں اور ایندھن کی راکھ سے متاثر ہوتے ہیں یعنے یہ دونوں خاصیتیں کسی ایک بوتے میں درجۂ اعظم تک نہیں پائی جاتیں ۔

بوتوں کے تین مختلف اقسام ہیں : —

(۱) مٹی کے بوتے ' یا سفید ظروف ۔

(۲) گریفائٹی بوتے ۔

(۳) سمیڈر[5] بوتے یعنی گریفائٹ کے تیار کیے ہوئے بوتے ۔

مٹی کے ظروف مختلف اقسام کی آتشی مٹی کے آمیزوں سے تیار کیے جاتے ہیں جن میں "گراگ" (یعنے پسے ہوئے استعمال شدہ ظروف ' دیکھو آتشی مٹی کا بیان) کوک کا بُرادہ ' وغیرہ ' شامل کیا جاتا ہے تاکہ سُکڑاو کا سدباب ہو ۔

گریفائٹی بوتوں میں گریفائٹ اور اتنی چکنی مٹی کا آمیزہ ہوتا ہے جتنا کہ اس میں مضبوطی پیدا کرنے کے لیے ضروری ہو ۔ گریفائٹی بوتے عام طور پر دھاتوں اور ان کی بھرتوں کے گلانے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں کیونکہ یہ مٹی کے بوتوں سے زیادہ دشوار گداز ہوتے ہیں اور جلد متاثر نہیں ہوتے ۔ درست استعمال میں یہ بوتے مٹی کے ظروف سے تین یا چار گنا زیادہ دیرپا ہوتے ہیں ۔

سمیڈر ظروف کے لیے اتنی زیادہ احتیاط کے ساتھ اور بتدریج تپانے کی ضرورت نہیں ہوتی ۔ یہ عموماً موٹے موٹے داناوں کے گریفائٹ سے تیار کیے جاتے ہیں اور ان پر "روغن" چڑھایا جاتا ہے تاکہ رطوبت جذب نہ ہوسکے ۔ اس قسم کے بوتے بغیر کسی خوف کے فوراً ہی گرم شعلے میں رکھے جاسکتے ہیں ' اور ان کے داناوں کی موٹائی ' مال کی نوصلیت ' اور رطوبت کی غیر موجودگی سے ' ان میں تڑک پیدا نہیں ہوتی ۔ چھوٹی کٹھالیاں ' پھکنی بھٹی (جس میں ہوا یا آکسیجن دی جائے ') کے لیے موزوں ہوتی ہیں ۔

صفحہ (70)

مختلف کاموں کے لیے بوتے مختلف شکلوں اور آمیزوں اور مختلف قسم کے رنگتوں کے بنائے جاتے ہیں ۔

چھوٹی کٹھالیوں میں دھاتوں کو پگھلانے کے لیے مثلثی شکل خاص طور پر موزوں

[5] Salamander

ہوتی ہے کیونکہ ان کے کونوں سے دھات انڈھیلنے میں سہولت ہوتی ہے۔

کارنوالی[a] کٹھالی جو تانبے کی فلزی تشریح میں استعمال کی جاتی ہے اتھلی اور مدور شکل کی بنائی جاتی ہے۔ ایسی کٹھالی بھوننے اور نقطۂ اماعت تک پگھلانے کے عملیات کے لیے موزوں ہوتی ہے۔ تانبے کی فلزی تشریح میں مال کو بھون کر بعد ازاں اس کے نقطۂ اماعت تک پگھلایا جاتا ہے۔

اس قسم کے ظروف ایسی اشیاء کو جن کی کثافتِ نوعی میں بہت زیادہ فرق نہیں ہوتا، یا جو پوری طرح سیال حالت میں نہیں آتے ان کو علیحدہ اور اکھٹا کرنے میں مفید ثابت ہوئے ہیں۔ ٹن کی فلزی تشریح' وغیرہ' کے لیے اسی شکل کے ظروف مستعمل ہیں۔

جہاں یہ شرائط نہ ہوں' زیادہ عمیق ظروف استعمال کیے جاسکتے ہیں۔

جب اشیاء کو اُبالنا منظور ہو تو گہری کٹھالی زیادہ موزوں ثابت ہوگی اس کے بالائی چوڑے حصے اور ٹھکرے ہوئے مُنہ کی وجہ سے اشیاء پگھل کر ضایع نہیں ہوتیں۔

اگر کٹھالی کا بالائی حصہ قطر میں کچھ کم ہو تو کٹھالی کے زیرین حصے کو سنسی سے اچھی طرح پکڑ کر بہ حفاظت تمام آگ سے نکال سکتے ہیں۔

گدازنی ظروف اعلیٰ درجہ کی الومینی مٹی سے تیار کیے جاتے ہیں۔ یہ ظروف زیادہ صاف ستھرے ہوتے ہیں اور ایسے آکالی اجسام مثلاً سیسے کے آکسایڈ' سوڈا' وغیرہ' کے عمل کو ایک عرصہ دراز تک برداشت کرسکتے ہیں۔

بوتہ سازی۔ چھوٹی کٹھالیاں پلستر کے سانچوں میں گردشی میز پر بنائی جاتی ہیں۔ سکھانے پر مٹی سکڑتی ہے اور کٹھالی سانچے سے علیحدہ ہوجاتی ہے۔ اس کو نکال کر خشک کیا جاتا ہے اور اس کے بعد پزاوے میں رکھ کر جلاتے ہیں۔

بڑے بوتے ہاتھ سے یا مشینوں سے تیار کیے جاتے ہیں۔ شیفیلڈ میں

[a] Cornish

بولا د پگھلانے کے بوتے ذیل کے طریقے پر بنائے جاتے ہیں :۔
بہ احتیاط تمام کمائی ہوئی مٹی کے آمیزے میں، پسے ہوئے بوتے اور کوک کا برادہ شامل کیا جاتا ہے اور اس کے مناسب قد کے ڈھیپے بنا لیے جاتے ہیں۔ ان میں سے ایک کو لوہے کے مخروطی سانچے میں (جس میں قبل اس کے چکنائی لگائی گئی ہو) ڈالا جاتا ہے۔ سانچے کی تہ عارضی ہوتی ہے جس کے مرکز میں ایک سوراخ بھی ہوتا ہے۔ حیلی ذرائع سے یا موگری سے پیٹ پیٹ کر اور ادھر اُدھر موڑ کر اس مٹی کے ڈلے میں ایک ڈاٹ ٹھونسی جاتی ہے۔ ڈاٹ کی شکل بوتے کی اندرونی شکل کے مشابہ ہوتی ہے اور عارضی تہ کے سوراخ میں ڈاٹ کی دھری بٹھائی جاتی ہے تاکہ وہ سانچے کی ہم مرکز رہے۔ سانچے میں مٹی اُٹھ کر ڈاٹ اور سانچے کے درمیان بھر جاتی ہے۔ اس کے سانچے کو ایک ملازم ایک عمودی ستون پر جو عارضی تہ سے کچھ چھوٹا ہوتا ہے اٹھا کر رکھ دیتا ہے۔ سانچہ اپنے وزن سے علٰحدہ ہو جاتا ہے اور بوتے کو اٹھا کر سکھانے کے لیے لے جاتے ہیں۔ اگر اس کے سرے کو کم کرنا ہو تو ستون پر سے اُٹھا لے جانے کے قبل اس پر لوہے کی چادر کا ایک مخروط رکھ کر ادھر اُدھر پھرایا جاتا ہے۔ بوتوں کو خشک کرنے کے بعد نہایت ہی احتیاط سے تپا نرمائی تنور میں الٹا رکھکر تپایا جاتا ہے۔ اِن کو گہری سُرخ تپش پر لانے کے لیے تقریباً دس یا بارہ گھنٹے صرف ہوتے ہیں۔ اس کے بعد ٹھنڈا کرنے کے بغیر ان کو اپنی اپنی ٹیکن پر آگ میں رکھکر چھوڑ دیا جاتا ہے۔ یہ ٹیکن اُسی مٹی کے تیار کردہ ڈھیپے ہوتے ہیں جو دو انچ موٹے ہوتے ہیں۔ جب اچھی طرح گرم ہو جائیں تو ان ظروف میں تھوڑی سی ریت ڈال دی جاتی ہے جو سوراخ وغیرہ کو بند کر دیتی ہے۔ ریت پگھل کر ظرف کو ٹیکن سے جوڑ دیتی ہے۔
ایک مرتبہ ٹھنڈا کرنے کے بعد دوبارہ گرم کرنے سے بڑے بوتوں میں بوجہ تیز چیچ ٹوٹنے کا اندیشہ ہوتا ہے۔ ٹوٹے ہوئے بوتوں کا خبث علٰحدہ کر کے ان کو پیس لیتے ہیں اور اس کا بُرادہ دوسرے بوتوں کے تیار کرنے میں یا فولاد ڈھالنے کی مٹی میں دوسری اشیاء کے ساتھ ملا کر استعمال کیا جاتا ہے۔ صفحہ (۷۱)

کاربن استر کٹھالی ۔۔ ایسی اغراض کے لیے جہاں سلیکائی اجسام

کی قربت نامناسب ہو، بوتوں میں کاربن کی استرکاری کی جاتی ہے۔ اس کے لیے کا جل اور اُسی قدر شیرہ (treacle) اور پانی کا سخت لئی نما آمیزہ استعمال کیا جاتا ہے۔ اس آمیزہ کو بوتے کے اندر کوٹ کوٹ کر بھر دیتے ہیں، اور اندر کا حصہ اس طرح کاٹ کر نکال لیتے ہیں کہ اس میں $\frac{1}{8}$ تا $\frac{1}{2}$ انچ موٹا استر باقی رہ جائے۔ بوتوں میں لکڑی کا کوئلہ بھر دیا جاتا ہے اور اچھی طرح ڈھانک کر ان کو سُرخ حرارت تک تپاتے ہیں۔ نشاستہ، گوند، یا نیل بھی شیرے کے عوض استعمال کیے جاسکتے ہیں۔ اور بڑے بوتے کے لیے ڈامر استعمال ہوسکتا ہے۔

میگنیشیا یا الومینیا کے استر اُس جگہ استعمال ہوتے ہیں جہاں کاربن غیر موزوں ثابت ہو۔

دیگر اوصاف۔ دشوار گدازی کے علاوہ، اور امور بھی بعض اوقات اہم اور غور طلب ہوا کرتے ہیں۔

(۱) **کثافت**۔ ظاہر ہے کہ ہلکے اجسام جن میں کافی (کچل) مضبوطی ہو، پسند کیے جائینگے۔ مثلاً آتشی اینٹوں کی کثافتِ نوعی ۲٫۲۵ ہے اور کرومی اینٹوں کی ۳٫۵ تا ۴۔ اب یہ دیکھنا ضروری ہوگا کہ آیا ان اینٹوں کو تعداد سے خریدنا چاہیے یا وزن سے۔

(۲) **گرم حالت میں کچل مضبوطی**۔ اس میں بہت زیادہ تغیر پایا جاتا ہے۔ اکثر دیکھا گیا ہے کہ تپانے پر اینٹوں کی مضبوطی بہت جلد کم ہو جاتی ہے۔ جلدی سے گرم یا ٹھنڈی کرنے پر سلیکائی اینٹوں میں بمقابلہ معمولی آتشی اینٹ بہت جلد ترک پیدا ہونے کا اندیشہ رہتا ہے۔

(۳) **موصلیت**۔ بعض صورتوں میں مثلاً اُن اینٹوں میں جو جالی کے کام میں آتی ہیں، اعلیٰ درجہ کی موصلیت ہونی چاہیے تاکہ خارج شدہ گرم گیسوں سے حرارت اخذ کی جاسکے اور بھٹے میں داخل ہونے والی گیس اور ہوا کو یہ حرارت جلد سے جلد دی جائے۔

ناقص موصلیت کی اینٹوں میں اشعاع کی وجہ تضییع حرارت کم ہوتی ہے۔

مسامدار اینٹ اچھی موصل نہیں ہوتی کیونکہ مساموں کے اندر بھری ہوئی گیس (۱۴۱) میں موصلیت کم ہوتی ہے۔ بندھائی کے لیے خاص شکل کی مسامدار حاجز اینٹیں تیار کی جاتی ہیں۔ معمولی آتشی اینٹ کی موصلیت تپش کے ساتھ بڑھتی جاتی ہے اس وجہ سے کہ پھیلاؤ سے مسامات بند ہو کر گیس کی فلم کو درجۂ اقل تک گھٹا دیتے ہیں۔

صفحہ (۷۵) **حرارتی پھیلاؤ** — اس کی بڑی اہمیت ہے، کیونکہ پھیلاؤ کے دوران میں بوجہ مجموعی دباؤ اینٹ کا سارا کام جسمی حرکت کرتا ہے۔ لیکن بوقت سکڑاؤ یہ جسمی حرکت نہیں ہونے پاتی جس کی وجہ سے اینٹ کے کام میں درز یا شگاف پیدا ہو جاتے ہیں۔ ضمنی حاصل کوک تنوروں کے دوراہ میں یہ امر بالخصوص غورطلب ہوتا ہے۔ آتشی اینٹیں بہت ہی کم پھیلتی یا سکڑتی ہیں۔ سلیکائی اینٹیں زیادہ پھیلتی ہیں، دیکھو صفحہ ۷۸۔

اشیاء کو تپا کر ماننے کے لیے بعض اقسام کے آہنی ظروف استعمال کیے جاتے ہیں۔ نائی کروم اس کام کے لیے زیادہ موزوں ثابت ہوا ہے۔ دیکھو صفحہ ۵۱۳

کاربورنڈم (کاربن کا سلیسائڈ) کسی ملزق کے ساتھ ملا کر بعض اوقات استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ حرارت کا عمدہ موصل ہے۔

النڈن (Alundun) یعنی پگھلایا ہوا اُلومینا بھی کم مقدار میں استعمال کیا جاتا ہے۔

دشوار گداز اشیاء کے طبعی خواص کی جدول

	حرارتِ نوعی	حرارتی موصلیت (۱)	کچل مضبوطی پاونڈ فی مربع انچ
آتشی شیشہ	۰٫۱۹۲	۰٫۰۰۳۴	۱۰۵۰
سلیکا	۰٫۱۹۱	۰٫۰۰۲۰	۲۳۰۰

(۱) گرام حرارے فی درجہ مئی فی سنٹی میٹر مکعب فی ثانیہ۔

	حرارتِ نوعی	حرارتی موصلیت	کچل مضبوطی پاؤنڈ فی مربع انچ
کروم	۰٫۱۷۴	۰٫۰۰۶۷	۳۹۰۰
میگنیسائیٹ	۰٫۲۲۰	۰٫۰۰۷۱	۴۸۰۰
ریفریکس (۱)	۰٫۱۶۲	۰٫۰۲۷۵	۱۲۵۰۰
کاربو فریکس (۱)	۰٫۱۸۰	۰٫۰۲۴۳	۱۴۷۰۰

(۱) کاربورنڈم آمیز دشوارگداز اشیاء۔

صفحہ (73)

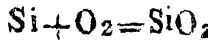
احتراق سے، یعنی اشیا کو ہوا میں یا بعض اوقات خالص آکسیجن میں جلا کر، عملی ضروریاتؔ کے لیے، حرارت پیدا کی جاتی ہے۔ جلنے والی چیز آکسیجن کے ساتھ کیمیائی طور پر شامل ہو جاتی ہے جس کی وجہ سے گیسی یا ٹھوس مرکبات تیار ہو جاتے ہیں۔ یہ مرکب، دُودکش کے ذریعہ خارج ہو جاتے ہیں، یا اگر ٹھوس ہوں تو آتشدان پر بچ رہتے ہیں۔ دورانِ تعامل میں کیمیائی قوت بشکل حرارت ظہور پذیر ہوتی ہے، اور ایک حد تک اِس حرارت کی مقدار، تیار شدہ مرکب کی پائداری کی علامت ہوا کرتی ہے۔

ایندھن اُن اشیا کا نام ہے جن کی تکسید سے عملی ضروریات کے لیے حرارت پیدا کی جا سکے۔ ایسی اشیا جن میں روز مرہ کے استعمال کی چیزیں بھی شریک ہیں مثلاً لکڑی، لکڑی کا کوئلہ، پیٹ، معدنی کوئلہ، کوک اور گیس یہ سب نامیاتی مادّے سے راست یا ضمنی طور پر حاصل ہوتے ہیں اسی لیے ان کو **نامیاتی ایندھن** کہا جائیگا۔

دیگر اشیا، جو عموماً ایندھن کے نام سے موسوم نہیں ہیں، چند خاص خاص عملیات ہی میں ایندھن کا کام دیتی ہیں۔ لوہے کے پائرائٹس (جس میں ۵۴ فی صد گندھک

ؔ ماسوا برقی بھٹیوں کے۔

ہوتی ہے) اور دیگر اچھے سلفائڈز سے بدوران کلساؤ (مثلاً برو کنر[ا] کے مکلس میں) گندھک کے احتراق سے اتنی حرارت پیدا ہوتی ہے جتنی کہ کامل طور پر کلسانے کے لیے کافی ہو یعنی اس تمثیل سے ظاہر ہوگا کہ گندھک بھی بحیثیت ایندھن کارآمد ہوتی ہے۔ فولاد بنانے کے بیسیمری عمل میں (دیکھو صفحہ ۲۷۱) پگھلے ہوئے ڈھلواں لوہے میں ٹھنڈی ہوا گذاری جاتی ہے، اور غیر جنسی اشیا جو اس میں شریک ہوں اکسا کر علیحدہ کی جاتی ہیں۔ ہوا سے ٹھنڈی ہونے کے عوض دھات گرم ہوجاتی ہے کیونکہ ڈھلواں لوہے کے سلیکن کی تکسید ہونی شروع ہوتی ہے اور سلیکا بن جاتا ہے:

$$Si + O_2 = SiO_2$$

اساسی بیسیمری طریقے میں (صفحہ ۲۸۲) سلیکن کے عوض فاسفورس کے احتراق کی وجہ سے حرارت پیدا ہوتی ہے $(P_2 + O_5 = P_2O_5)$ SiO_2 اور P_2O_5 فلزی آکسائڈز سے مل کر بشکل سلیکیٹ اور فاسفیٹ خبث میں شامل ہوجاتے ہیں۔ ان مثالوں میں سلیکن اور فاسفورس ایندھن ہیں، اور ان کے احتراق سے خالص لوہے کو سیّال حالت میں قایم رکھنے کے لیے کافی حرارت ملتی ہے۔ صفحہ (۶۷)

"پائرائٹی تصفیہ" کا گندھک اور گولڈ شمڈ[اے] کے تحویلی عمل کا الومینیئم بھی ایندھنوں میں شمار کیے جاتے ہیں۔

گندھک، سلیکن، فاسفورس اور الومینیئم **غیر نامیاتی ایندھن** کہلاتے ہیں۔

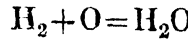
نامیاتی ایندھن — یہ عموماً کاربن اور ہائڈروجن سے بنے ہوتے ہیں، لیکن بعض اوقات ان میں نائٹروجن اور آکسیجن کی متغیرہ مقدار بھی پائی جاتی ہے جس کے ساتھ تھوڑے بہت غیر نامیاتی اجسام بھی موجود ہوتے ہیں جو جلانے پر باقی رہ جاتے ہیں اور جو راکھ کے اجزا ہیں۔ چونکہ کاربن اور ہائڈروجن ہی جلنے والی اشیا ہیں اس لیے یہ زیادہ قابلِ توجہ ہیں۔

جب کبھی ایندھن میں آکسیجن پائی جائے تو وہ یقینی طور پر دوسرے اجزا کے ساتھ

[ا] Bruckner
[اے] Goldschmidt

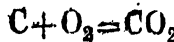
ملی ہوئی ہوگی - ایندھن کا وہ حصہ جس کی پہلے ہی سے تکسید ہو چکی ہو حرارت کے پیدا کرنے میں استعمال نہیں کیا جاسکتا کیونکہ حرارت صرف تکسیدی عمل ہی سے پیدا ہوسکتی ہے۔

کیمیائی ترکیب کی مدد سے ایندھن کی مالیت کا اندازہ کرنے میں اس کا خیال رکھنا چاہیے کہ کاربن اور ہائڈروجن کی کل مقدار سے اتنا حصہ تفریق کیا جائے جو موجودہ آکسیجن سے ملنے کے لیے کافی ہو۔ عام طور پر یہ تفریق ہائڈروجن کی مقدار میں سے کی جاتی ہے - جب ہائڈروجن آکسیجن کے ساتھ شریک ہوتی ہے تو پانی تیار ہوتا ہے :-

$$H_2 + O = H_2O$$

۱۸ = ۱۶ + ۲ حصے وزن سے

یعنی ہائڈروجن کا ایک حصہ ۸ حصے آکسیجن سے ملنے کے بعد ۹ حصے پانی تیار کرتا ہے - یعنی اس کے بالعکس یہ ہے کہ ۸ حصے آکسیجن کو ایک حصہ ہائڈروجن کی ضرورت ہے اور ایندھن کی آکسیجن کی فی صد مقدار کو ۸ سے تقسیم کرنے پر ہائڈروجن کی وہ مقدار معلوم ہوتی ہے جو آکسیجن کے ساتھ شامل ہوئی ہو - تمثیلاً اگر کسی ایندھن میں ۱۸ فی صد آکسیجن ہو اور ۵ فی صد ہائڈروجن تو $\frac{۱۸}{۸}$ = ۲٫۲۵ حصے ہائڈروجن کے آکسیجن کے ساتھ شریک ہیں یعنی ۵ - ۲٫۲۵ = ۲٫۷۵ حصے ہائڈروجن کے جلائے جاسکتے ہیں - ہائڈروجن کی اِس قابلِ احتراق مقدار کو کار آمد ہائڈروجن کہا جاتا ہے۔

حرّی طاقت — جب کبھی اشیا کا آپس میں کیمیائی طور پر تعامل ہو تو ملاپ ہمیشہ اجسام کی مقداروں کے معین تناسب کے درمیان ہوا کرتا ہے، مثلاً وزن سے کاربن کے ۱۲ حصے پورے طور پر اکسانے پر ہمیشہ ۳۲ حصّے آکسیجن سے ملتے ہیں، اور ان سے ۴۴ حصے کاربانک ایسڈ گیس تیار ہوتی ہے - اس طرح

$$C + O_2 = CO_2$$

۱۲ ۳۲ ۴۴

اس کیمیائی عمل میں ساتھ ہی ساتھ حرارت کی ایک خاص مقدار بھی پیدا ہوتی ہے - یہ مقدار قابلِ اظہار ہے - تخلیص شدہ لکڑی کے کوئلہ کی شکل میں اگر ۱۲ حصّے کاربن جلائے جائیں تو ۹۶۹۶۰ حرّی اکائیاں[1] پیدا ہوتی ہیں - دو حصے ہائڈروجن

[1] حرّی اکائی وہ مقدارِ حرارت ہے جو پانی کے وزن کی اکائی (یعنی ایک پونڈ) کی تپش کا ایک اکائی تپش (یعنی ایک درجہ) سے اضافہ کرے - برطانوی حرّی اکائی سے مراد وہ مقدارِ حرارت ہے جس سے ایک پونڈ پانی کی تپش میں ایک درجہ فارنہیٹ اضافہ ہو -

جلانے پر ۶۸۹۲۴ حرّی اکائیاں نمودار ہوتی ہیں۔

ایندھن کی حرّی طاقت، حرارت کی وہ مقدار ہے جو اس ایندھن کے ایک حصّے کو کامل طور پر جلانے سے نمودار ہو۔

حرّی طاقت کا جدول[1]

شے	حرّی طاقت	شے	حرّی طاقت
ہائڈروجن	۳۴۴۶۲	کاربن مان آکسائڈ	۲۴۰۳
مارش گیس (CH_4)	۱۳۰۶۳	گندھک	۲۲۶۱
لکڑی کا کوئلہ	۸۰۸۰	ایتھیلین (C_2H_4)†	۱۱۸۵۷
گریفائٹ	۷۷۹۷	سلیکن	۷۸۳۰
ہیرا	۷۷۷۰	فاسفورس	۵۷۴۷

ایندھن کی حرّی طاقت — حرّی طاقتوں کے اظہار کا یہ عام طریقہ ہے اور اس میں یہ فرض کر لیا جاتا ہے کہ صرف ایندھن ہی قابلِ احتراق چیز ہے۔ اگر ایندھن کی رسد ہوا میں دی جائے جیسا کہ پسے ہوئے کوئلے یا تیل کی پھوہار (Spray) میں ہوتا ہے تو مقابلۃً زیادہ تشفی بخش ہوگا۔

فلزیاتی کاموں میں اس کا برعکس ہوا کرتا ہے، یعنی ہوا ایندھن کے اندر پہنچائی جاتی ہے، اور ایندھن کا احتراق دی ہوئی مقدار آکسیجن پر منحصر ہوتا ہے۔ علاوہ ازیں حرارت کی وہ مقدار جو کسی ایک خاص عمل کے لیے بلحاظ تپش و دباؤ

[1] اس جدول کے اعداد ایسی آبی اکائیاں ہیں جن میں ایک درجہ مئی کی تپش کا اضافہ ہوا ہو۔ اگر یہ آبی اکائیاں گرام متصور ہوں تو حرّی اکائیاں گرام کیلوری کہلائینگی۔

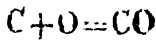
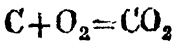
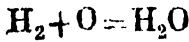
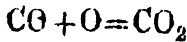
حرّی طاقت کا انحصار احتراق پذیر شے کی حالت پر بھی کسی قدر ہے۔ چنانچہ اگر کاربن کی مختلف شکلوں (مثلاً لکڑی کا کوئلہ، ہیرا اور گریفائیٹ) کی حرّی طاقتوں کا مقابلہ ذیل کی جدول سے کیا جائے تو ان میں کسی قدر فرق نمایاں ہوگا۔ اس فرق کی وجہ یہ ہے کہ ان اشیاء کے احتراق کے دوران میں سالماتی تبدیلیوں کو عمل میں لانے کے لیے مختلف مقدار حرارت درکار ہے

† Olefiant gas

ضروری ہے وہ مقرر مقدار ہوتی ہے - عمل کی شرح، مثلاً گداختگی کا انحصار، حرارت کے پیدا ہونے کی شرح پر اور تیار شدہ حرارت کے استعمال کی خوبی پر ہے - سرعت کے ساتھ جلنے والے ایندھن سے بشرطیکہ ہوا کافی ہو، حرارت تیزی کے ساتھ پیدا ہوتی ہے - حرارت کا استعمال عملی اور مقامی حالات پر مثلاً بھٹے کی قسم، بھروان کی گہرائی، اور اس کی خاصیت اور اس کے بھرنے کے طریقے وغیرہ پر منحصر ہے - بعض عملیات نہایت ہی بلند تپش پر ہو سکتے ہیں - بعض بلند تپش پر زیادہ سرعت کے ساتھ ہوتے ہیں اور ایسی صورتوں میں تپش برقرار رکھنی چاہیے -

منفعہ (۱۱)

چونکہ ہوا کی رسد ہی اجسام کے لیے اصل جزو مشترک ہے اس لیے آکسیجن کے خرچ کی بنا پر ان کی حرّی قیمتوں کا اندازہ کرنا مفید ثابت ہوگا -

$C + O = CO$	حرّی اکائیاں ۲۹۶۶۷ +
$C + O_2 = CO_2$	۹۶۹۶۰ + " "
$H_2 + O = H_2O$	۶۸۹۲۴ + " "
$CO + O = CO_2$	۶۷۲۸۴ + " "

آکسیجن کی برابر برابر مقدار کے ساتھ ملاپ ہونے کی بنا پر نسبت حسب ذیل ہوتی ہے :-

۲۹۶۶۷ : ۴۸۴۸۰ : ۶۸۹۲۴ : ۶۷۲۸۴

اور یہ نسبت حرّی طاقت کی نسبت سے بالکل ہی جدا ہے -

ہائڈروجن کے لیے ایک اور بات مدنظر رکھنی ہوگی - احتراق کی پیداوار یعنی پانی، معمولی تپش پر سیال حالت اختیار کرتا ہے - حرّی طاقتوں کے مشخص کرتے میں پوری پوری تیار شدہ حرارت شامل کر لی جاتی ہے - بھٹے کی گیسوں میں پانی بشکل بھاپ ہوتا ہے - اس کو اس حالت میں رکھنے کے لیے حرارت صرف ہوتی ہے - پانی کے ایک حصے کے لیے ۵۸۹ حرّی اکائیاں*

* اس میں دو چیزیں مشترک ہیں: ایک تو بھاپ کی مخفی حرارت (۵۳۷) - اور دوسری وہ حرارت جو پانی کو نقطۂ جوش کی تپش پر لاوے (۱۰۰م) -

صَرف ہوتی ہیں، اور ہائڈروجن کے ایک حصّے سے ۹ حصّے پانی تیار ہوتا ہے ۔ لہذا ۹ × ۵۸۹ = ۵۳۰۱ حرّی اکائیاں حرارتی اغراض کے لیے کارآمد نہیں ہوتیں اور اسی لیے ۳۴۴۶۲ اکائیوں میں سے اِس مقدار کو نکال دینا چاہیے، یعنی ہائیڈروجن کی حرّی قیمت ۲۹۱۶۱ ہوئی ۔ اِن اعداد کو اولذکر مساوات میں شامل کرنے پر تقابلی اعداد علی الترتیب حسبِ ذیل ہو جاتے ہیں :-

۶۴۲۸۴ : ۵۸۳۲۲ : ۴۸۴۸۰ : ۲۹۶۷۶

صفحہ (۶۶) فلزیاتی اغراض کے لیے یہ مقابلہ زیادہ تشفی بخش ہوگا ۔ کیونکہ نائٹروجن جو ہوا کی رسد کے ساتھ داخل ہوتی ہے اور جس کو حساب میں شامل کرنا چاہیے وہ تو ہر حالت میں برقرار رہتی ہے ۔ اس لیے آکسیجن کی اکائی اساسی چیز سمجھی گئی ہے ۔

ایندھن کی **خالص حرّی قیمت** اُس وقت حاصل ہوگی جب کہ اس کی حرّی قیمت سے اتنی حرارت تفریق کی جائے جو تیار شدہ پانی کو بہ حالت بخار رکھنے کے لیے درکار ہو ۔

یاد رکھنا چاہیے کہ کاربن کے احتراق سے دو آکسائڈ تیار ہوتے ہیں یعنی CO اور CO_2 ۔ اگر کاربن جل کر CO بنے تو اس کی حرّی طاقت صرف ۲۴۷۳ ہوتی ہے جو اس کی مجموعی حرّی طاقت کا ایک تہائی حصّہ ہے۔[ع] بلحاظ کفایت اس سے ظاہر ہے کہ مکمل طور پر احتراق ہونا چاہیے ۔

ایندھن کا کارآمد نتیجہ — ایندھن کا کارگر ہونا نہ صرف تکوین شدہ مقدارِ حرارت ہی پر موقوف ہے بلکہ اس کے میلان پر ۔ بعض حالتوں میں حرارت کا ممکنہ ارتکاز اور حاصل شدہ تپش ہی غور طلب امور ہوتے ہیں جیسا کہ طریقۂ تھرمٹ[1] کے عمل میں ۔ الومینیئم کی حرّی قیمت کاربن سے کم ہے لیکن اس کے احتراق میں حرارت کا ارتکاز زیادہ ہوتا ہے کیونکہ حرارت نائٹروجن کو گرمانے میں ضائع نہیں ہوتی جیسے اُس وقت ہوتی ہے جب کہ آکسیجن ہوا سے حاصل کی جائے ۔ طریقۂ تھرمٹ میں حاصل احتراق ٹھوس اشیا ہوتی ہیں اور اسی وجہ سے حرارت

ع باقی حرارت اس وقت ظہور میں آتی ہے جبکہ CO جل کر CO_2 بنے :- $CO+O=CO_2$

[1] Thermit

اس طرح ضائع نہیں ہوتی جس طرح کاربن کے جلانے پر کاربن مان آکسائڈ یا ڈائی آکسائڈ کے ساتھ حرارت کا ایک بڑا حصّہ خارج ہو جاتا ہے۔

احتراق سے تکوین شدہ حرارت کی تقسیم (۱) ایصال، (۲) اشعاع، (۳) حمل کے ذریعہ ہوا کرتی ہے۔ ٹھوس چیز کو جلانے پر وہ خود اس حرارت سے گرم ہو جاتی ہے جس کا ایصال احتراقی سطح سے ہوتا ہے، اور وہ چیز بہت کچھ مجسم طور پر دہکنے لگتی ہے جس کی وجہ سے ہر طرف اشعاعِ حرارت ہوتا ہے۔ جو اشیا اس سے متصل ہوں وہ بھی بوجہ ایصال گرم ہو جاتی ہیں۔ اس طریقے سے جو حرارت ٹھوس اجسام سے پہنچائی جائے اس کی مقدار کا انحصار تماسی رقبے پر ہوگا۔ دہکتی ہوئی ایندھن کی حرارت زیادہ تر اشعاع ہی سے دوسرے اجسام تک پہنچتی ہے لیکن متقابل سطحوں ہی میں حرارت کا تبادلہ اس طرح ہو سکتا ہے۔ یعنی معلوم ہوا کہ گرمائی ہوئی ٹھوس چیز کی پتلی سے پتلی پرت سے بھی اتنا ہی ایصال و اشعاع ہوگا جتنا ایک موٹے دَل سے ہوتا ہے بشرطیکہ فرقِ تپش قائم رکھا جائے۔ یہی وجہ ہے کہ برتن بھٹیوں میں جلتی ہوئی ایندھن (کوک) کی تہ اتنی مہین بنائی جاتی ہے جتنی کہ اس بھٹی کی دیواروں اور برتنے کے درمیان ایک دہکتا ہوا طبقہ قائم کرنے کے لیے ضروری ہو۔ حرارت کی حسبِ ضرورت تکوین کے لیے ہوا کی رسد پر قابو رکھا جاتا ہے۔ اسی وجہ سے جس وقت تک نل بھٹی کے اطراف لپیٹے ہوئے تار یا پٹی کے لچھے میں برقی رَو کافی مقدار میں گذرتی رہے حرارت قائم رہتی ہے۔ دہکتے ہوئے ٹھوس اجسام اور بھٹی کی بھرائی میں تبادلۂ حرارت زیادہ تر اشعاع کے ذریعہ ہوتا ہے۔

صفحہ (78)

جب آکسیجن ہوا سے دی جائے، یا احتراق سے گیسی اجسام پیدا ہوں تو یہ گیس اور ہوا تیار شدہ تپش تک گرما جاتے ہیں اور تکوین شدہ حرارت کا ایک بڑا حصہ ان پر صَرف ہو جاتا ہے۔ مثلاً جھکڑ بھٹیوں میں یہ گیس بھٹے کے بار میں سے گذرتی ہے یا آنچ پلٹ بھٹے میں بھٹے کے خانے میں سے ہو کر خارج ہوتی ہے اس طریقے سے یہ گیس مفید حرارت کو احتراقی خطہ سے نکال کر بذریعہ حمل پھیلا دیتی ہے۔ یہ یاد رکھنا ضروری ہے کہ گیسوں سے اشعاع بہت ہی کم ہوتا ہے گیس

صرف ٹھوس مادّے کے اتصال پر (یعنی بذریعہ ایصال) گرم یا ٹھنڈی ہوتی ہیں، اسی لیے گیسوں اور ٹھوس اشیا کے درمیان باہمی حرارتی تبادلہ کارگر کرانے کے لیے اس قسم کے اتصال کا اطمینان کرلینا چاہیے۔

اس کا ذکر آچکا ہے کہ گیسیں عام طور پر نہایت ہی خراب موصل ہوتی ہیں۔ اس لیے گرد یا ایسے اسباب، جن کی وجہ سے ٹھوس شے کی سطح پر گیس کا ایک غیر متحرک طبقہ چمٹا رہے، اس تبادلۂ حرارت میں رکاوٹ پیدا کرتے ہیں۔ گرم کرنے کے چولھے اور باز تکوینی آلات کی استعداد ایک بڑی حد تک گرد اور دھول سے متاثر ہوتی ہے۔

حرّی طاقت کا تعین — اگر کسی ایندھن کے اجزا معلوم ہوں تو اس کی کیمیائی ترکیب سے اس کی حرّی طاقت کا اندازہ کیا جا سکتا ہے۔

مثال — تشریح سے معلوم ہوا کہ کسی کوئلے کے نمونے میں کاربن ۷۵، فی صد ہائڈروجن ۶، آکسیجن ۱۵، نائیٹروجن اور راکھ وغیرہ ۴ فی صد موجود ہے۔ اس لیے قابلِ احتراق ہائڈروجن = ہائڈروجن − ۱۵/۸ = ۶ − ۱٫۸۷۵ = ۴٫۱۲

اور اس ایندھن کی حرّی قیمت = (۷۵ × ۸۰۸۰ + ۴٫۱۲ × ۳۴۴۶۲) / ۱۰۰

صفحہ (79)

ایندھنوں کی کیمیائی تشریح سے ان کی حرّی طاقتوں کا جو اندازہ کیا جا سکتا ہے وہ زیادہ معتبر نہیں ہوتا کیونکہ ہم کو اس بات کا علم نہیں کہ ایندھن کے اجزائے ترکیبی کس طرح ملے ہوئے ہیں۔

اس لیے حرّی طاقت کا تعین بطریقِ راست کیا جاتا ہے اور جو آلات اس کام کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں ان کو "حرارہ پیما" کے نام سے موسوم کیا گیا ہے۔

ایندھن کی ایک تُلی ہوئی مقدار جلائی جاتی ہے اور تکوین شدہ حرارت پانی کی ایک خاص مقدار میں جذب کی جاتی ہے۔ اس پانی کی ابتدائی تپش درج کرلی جاتی ہے۔ ایندھن کے احتراق کے بعد پانی کی تپش دوبارہ معلوم کی جاتی ہے۔ اور اس میں جو کچھ اضافہ ہوجائے اس کا اندراج کرلیا جاتا ہے تو

$$\text{حرّی طاقت} = \frac{\text{پانی کا وزن × اضافۂ تپش}}{\text{ایندھن کا وزن}}$$

پانی کے وزن میں، پانی کے برتن اور دیگر آلات کی جذب کردہ حرارت کی گنجایش بھی رکھنی ہوگی۔ کامل صحت کے اطمینان کے لیے حرارت کے دیگر قلیل نقصانات کو بھی (مثلاً وہ حرارت جو بوقتِ اضافہ تپشِ آب، گیسوں کے ساتھ ضایع ہو اور جو اشعاع وغیرہ کی وجہ سے غائب ہو جائے) شامل کرنا ہوگا۔ اگر معمولی احتیاط کی جائے تو عملی ضروریات کے لیے اِن نقصانات کو نظر انداز کیا جا سکتا ہے۔

ایندھنی حرارہ پیماؤں سے حرّی طاقت کی تخمین کی جاتی ہے ان کے مختلف اقسام حسبِ ذیل ہیں:۔

۱۔ ایسے حرارہ پیما جن میں احتراقی آکسیجن ٹھوس اشیا (مثلاً پوٹاشیئم کلوریٹ۔ پوٹاشیم نائیٹریٹ، یا سوڈیم پر آکسائڈ) سے دی جائے۔

۲۔ ایسے آلات جن میں آکسیجن دباؤ پر بشکلِ گیس دی جاتی ہے اور جن میں احتراق کی گیسیں پیدا وار اس پانی میں سے گذرتی ہو جس میں حرارت، بغرضِ پیمایش، جذب کی جائے۔

۳۔ ایسے حرارہ پیما جن میں آکسیجن دباؤ پر ایک مضبوط فلزی اُستوانے یا بمب میں رکھی جائے جس سے احتراقی گیس نکلنے نہیں پاتی۔ بھاری دباؤ کی وجہ سے ایک معقول جسامت کے بمب کے اندر احتراق کے لیے کافی آکسیجن رکھی جاسکتی ہے۔

اُن حرارہ پیماؤں میں جن میں آکسیجن کی رسد پوٹاشیم کلوریٹ اور شورے سے دستیاب ہوتی ہے، یا جن میں گیس بہ آزادی تمام نکل جاتی ہے اُن میں اخراجی گیسوں کے ساتھ حرارت بہت ضایع ہوتی ہے جس کی وجہ سے غلطی کا احتمال ہے۔

تھامسن کا حرارہ پیما ۔۔۔ اس کی تصویر شکل ۳۸، ۳۹ اور ۴۰ میں دکھلائی گئی ہے۔ اس میں $\frac{1}{2}$ ۱۲ انچ اُونچا اور ۴ انچ چوڑا ایک کانچ کا ظرف ہوتا ہے جس پر ایک نشان لگا ہوتا ہے۔ اِس نشان تک

صفحہ (۱۱۴)

پانی بھرنے پر ظرف میں ۴۹۰۱۰ گرین پانی رہتا ہے - زیرِ امتحان ایندھن کو تکسیدی اجسام کے ساتھ ملا کر (دیکھو ذیل میں) نہایت احتیاط کے ساتھ تانبے کی بھوٹی کی نلی ف میں ڈالا جاتا ہے - اس کو آلے کے پیندے ب کے اندر کی بیٹھک میں جما دیتے ہیں - اس پیندے میں تین کمانیاں ک بھی موجود ہوتی ہیں جن پر

شکل نمبر ۴۰　　شکل نمبر ۳۹　　شکل نمبر ۳۸

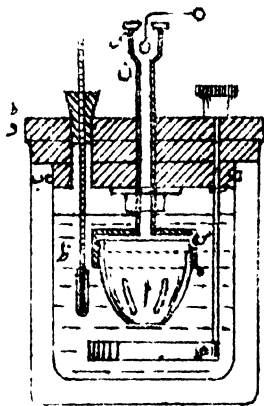
ایک استوانہ نما تانبے کا دُو دکش ڈھکن لگایا جا سکتا ہے (شکل نمبر ۴۰) - اس دُو دکش کی تہ پر چھوٹے چھوٹے سوراخوں کا ایک دائرہ ہوتا ہے جن میں سے تکوین شدہ گیسیں خارج ہو سکتی ہیں اور اس کے سرے پر ایک تنگ نلی، جس پر ایک ٹونٹی ٹ لگی ہوتی ہے، موجود ہے - تکسیدی آمیزے میں ۳ حصے پوٹاشیم کلوریٹ اور ۱ حصہ پوٹاشیم نائٹریٹ ہوتا ہے - دو گرام کوئلے کے لیے (۲۰) گرام آمیزہ استعمال کرنا چاہیے - خارج ہونے والی گیس کے حرارتی نقصان کی تلافی کرنے کے لیے معلوم کردہ اضافہ تپش میں اس کا ۱۰ فی صد شامل کیا جاتا ہے -

شورہ آلود خشک چراغ کی بتی کی مدد سے ایندھن کو جلاتے ہیں - اس قسم کی بتی دیر تک آہستہ آہستہ جلتی رہتی ہے -

شکل نمبر ۴۱ رولینڈ وائلڈ[1] حرارہ پیما کی تصویر ہے - آکسیجن بہم پہنچانے

[1] Roland Wild

کے لیے اس میں سوڈیم پر آکسائیڈ استعمال کیا جاتا ہے۔ اس تجربے میں گیس کا اخراج نہیں ہوتا کیونکہ احتراق کا کاربن ڈائی آکسائیڈ سوڈیم آکسائڈ سے مل کر کاربونیٹ بنا لیتا ہے اور اس کے علاوہ اسی بوتے میں رطوبت کی تکثیف بھی عمل میں آتی ہے۔ ۰٫۷-۳ گرام ایندھن کو ۱۲ تا ۱۴ گرام دانہ دار سوڈیم پر آکسائڈ کے ساتھ ملاؤ۔ احتیاط رہے کہ سوڈیم پر آکسائڈ باریک سفوف کی شکل میں استعمال نہ کیا جائے ورنہ دھماکے کا اندیشہ ہے۔ اس آمیزے کو دو انچ قطر کی فلزی کٹھالی ا میں رکھو اور اس کو بیچدار سرپوش س میں مضبوطی کے ساتھ پیچ سے بٹھا دو یہ سرپوش نل ن سے ملحق ہے جو لکڑی کے ایک ڈھکن ڈ میں جما ہوتا ہے۔ نل ن پر ایک گیند کواڑی ک یا اس کے عوض ایک ٹونٹی ٹ موجود ہوتی ہے۔ صفحہ (81)

حرارہ پیما ظرف ظ قطر میں $\frac{1}{2}$۴ انچ اور $\frac{1}{2}$۵ انچ عمیق ہوتا ہے جس میں ۹۲۵ گرام پانی ڈالا جا سکتا ہے۔ یہ ظرف لکڑی کے ڈھکن سے بذریعہ سنگینی جوڑ لٹکایا گیا ہے۔ یہ ڈھکن بیرونی ظرف ب پر رکھا جاتا ہے۔ ظرف ب خالی ہوتا ہے اور حرارہ پیما کے لیے ایک غیر موصل چیز کا کام دیتا ہے۔ ایک تپش پیما لکڑی کے ڈھکن میں سے گذر کر پانی میں ڈوبا ہوا ہے۔ ھ ایک بلورنی ہے جو تپش میں یکسانیت برقرار رکھنے کے لیے لگائی گئی ہے۔

شکل ۵۷۔ وائلڈ کا حرارہ پیما

پانی کی تپش کا اندراج کرنے کے بعد ایندھن کو اشتعال دیا جاتا ہے۔ اس کا طریقہ یہ ہے کہ ایک نصف انچ لمبے نکل کے تار کے ٹکڑے[1] کو

---

[1] وائیلڈ کے جدید ترین حرارہ پیما میں برقی اشتعال کا انتظام ہوتا ہے۔

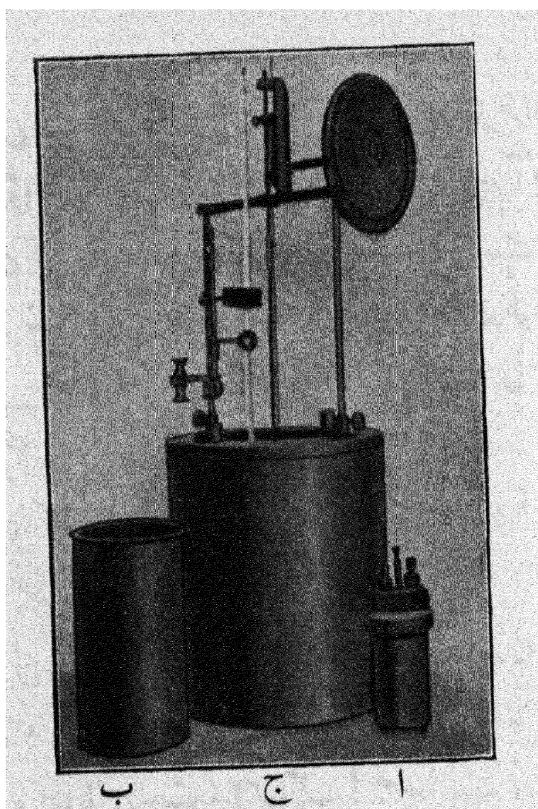
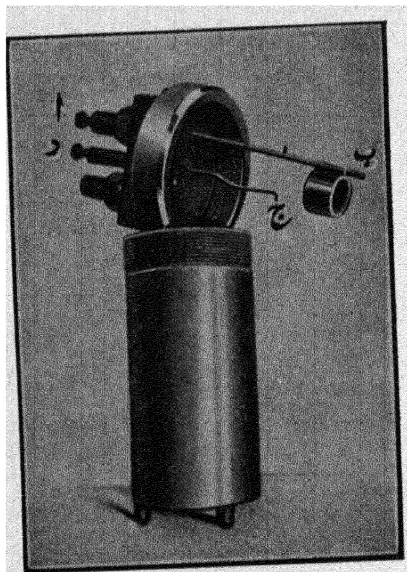
بنسن مشعل میں تپا کر سُرخ کرلیا جائے اور اس تار کو کواڑی کے ذریعے آمیزے کے اندر اتار کر کواڑی فوراً ہی بند کر دی جائے۔ تپش کی یکسانیت کا اطمینان کرنے کے لیے بلورنی کو چلاتے رہنا چاہیے اور حاصل شدہ تپش اعظم کا اندراج کرلیا جائے۔ ان دونوں اندراجات کا فرق پانی کی تپش کے اضافے کو ظاہر کریگا۔
ظرف کے پانی کے وزن میں آلے کا آب مساوی (تقریباً ۷۵ گرام) شریک کرنا ہوگا۔ٰ

اس طرح اضافۂ تپش × پانی کا وزن = جملہ حرارت عمل احتراق کی پیداوار یعنی کاربن ڈائی آکسائڈ اور پانی کیمیائی طور پر سوڈیم آکسائڈ کے ساتھ عمل کرتے ہیں جس سے تقریباً ۷۲ فی صد حرارت پیدا ہوتی ہے۔ صرف ۷۳ء۰ گرام ایندھن لینے سے فارنہیٹ تپش پیما کے ذریعہ نتیجہ راست طور پر برطانوی حرّی اکائیوں میں نکل آتا ہے اور اگر مئی تپش پیما استعمال کیا جائے تو نتیجہ حراروں میں حاصل ہوگا۔

پانی کے متذکرہ وزن (یعنی ۹۲۵ گرام) اور آلے کے آب مساوی (۷۵ گرام) سے پانی کا جملہ وزن ایک ہزار گرام ہو جاتا ہے۔ اس سے ضرب کرنے میں آسانی ہوتی ہے اور آلے کا انصراف راست طور پر معلوم ہوتا ہے۔ (صفحہ 82)

بمب حرارہ پیما ۔۔۔ شکل ۴۲ سے ماہلر کراکر[له] کا ایجاد کردہ بمب حرارہ پیما ظاہر ہے۔ اس میں ا بمب ہے۔ ب حرارہ پیما اور ج ایک بیرونی آبی پیراہن تاکہ حرارت جذب یا ضایع نہ ہونے پائے۔ اس پر ایک بلورنی د کے چلانے کی کلیں لگی ہوتی ہیں اور تپش پیما کے لیے ایک سہارا بھی موجود ہے۔

دیکھو شکل ۴۲

ٰ۔ اس کو تجربے سے معلوم کرنا ہوگا۔ له Mahler-Krœker

شکل نمبر ۱۲۲

شکل نمبر ۴۳

اس کا بمب (دیکھو شکل ۴۳ک) نکل فولاد کا اُستوانہ ہوتا ہے جو ۳۰۰ ہوائی کُروں کا دباؤ برداشت کرسکتا ہے۔ اس کے اندر چینی کی قلعی یعنی میناکاری کی ہوتی ہے۔ توپ دھات کے بنے ہوئے پیچدار سرپوش میں برقی استعمال کے ذرایع موجود ہوتے ہیں۔ اس سرپوشش پر ایک سوئی کواڑی ہے جس کے ذریعے اکسیجن بمب کے اندر داخل کی جاتی ہے اور تجربے کے اختتام پر گیس بھی خارج کی جاسکتی ہے۔

ایک گرام ایندھن ایک چھوٹے کیسہ میں رکھ کر اس کیسہ کو آکسیجن نل ن اور مجوز ستون م کے درمیان لگادیتے ہیں۔ لوہے یا پلاٹینم کا ایک نہایت ہی مہین تار ایندھن کو چھوتا ہوا ستون اور نل کے درمیان باندھ دیا جاتا ہے۔ سرپوش کو اچھی طرح بٹھاکر آکسیجن کے اُستوانے سے گیس (آکسیجن) ۲۵ کرۂ ہوائی دباؤ پر داخل کی جاتی ہے۔ برقی واصل ل اور ک پر لگادیے جاتے ہیں لیکن برقی دَور بند کرنے کے قبل بمب کو حرارہ پیما کے پانی کے اندر غرق کرکے اس پر بلورنی اور تپش پیما لگانا ہوگا۔ صفحہ (83)

نوٹ۔ اس کا تپش پیما نہایت ہی نازک ہوتا ہے جس پر ۱ درجہ مئی کے سویں حصے کی درجہ بندی (۰.۰۱) ہوتی ہے یعنی اس کی مدد سے تیسرے مقام اعشاریہ تک پڑھا جاسکتا ہے۔ اگر فارنہیٹ تپش پیما استعمال کیا جائے تو نتیجے کو مئی اکائیوں میں تبدیل کرنے کے لیے $\frac{5}{9}$ سے ضرب دینا ہوگا یا اس کے برعکس۔

دیکھو شکل ۴۴

بلورنی کو چلاکر تپش پیما کا انصراف ہر نصف منٹ پر درج کرلیا جاتا ہے جب تک تپش مستقل نہ ہوجائے۔ اب برقی دَور بند کرنے پر ایندھن جل اٹھیگا۔ اس کے بعد پانی کی تپش اعظم ایک تپش کا اندراج ہر نصف منٹ پر کرتے ہیں جس کے حاصل ہونے پر اسی طریقے سے ہر نصف منٹ پر تپش درج کی جاتی ہے جب تک تپش آسا تک ہموار شرح پر گھٹنے نہ لگے۔

ظاہر ہے کہ اگر ت = تپش بوقت اشتعال

ت = حرارت کی وہ مقدار جو حرارہ پیما سے ضایع ہوئی ہو

و = حرارہ پیما میں پانی کا وزن

م = حرارہ پیما کا آبِ مساوی

ن = ایندھن کا وزن

ح = لوہے کے احتراق سے تکوین شدہ حرارت

تو $\frac{(ت + ت_۱) \times (و + م)}{ن}$ - ح = ایندھن کے احتراق کی جملہ تکوین شدہ حرارت۔

ت۱ کی دریافت حسبِ ذیل ہوتی ہے: اعظم اور آخری تپش کے فرق کو وقفوں کی تعداد سے تقسیم کرو۔

اس طرح :-

$$\frac{۰٫۰۴۶}{۶} = ۰٫۰۰۷۶$$

$$۰٫۰۰۷۶ \times ۶ = ۰٫۰۴۵۶$$

$$۰٫۰۰۳۹$$

$$۰٫۰۴۹$$

صفحہ (۸۹)

اس عدد کو اشتعال اور تپشِ اعظم کے درمیانی وقفوں (تفریق ۱) کی تعداد سے ضرب دینے پر اُس حرارت کا اندازہ ہوگا جو بوقتِ احتراق وجذبِ حرارت حرارہ پیما سے ضایع ہوئی ہو۔ اس وقفی نقصان کا نصف حصّہ پہلے وقفے میں جوڑ لیا جائے کیونکہ اس وقت تپش میں کچھ زیادہ اضافہ نہیں ہوا۔ بمب کا آبِ مساوی کم وبیش ۳۲۵ ہوتا ہے لیکن اس کو صحیح طور پر معلوم کر لینا ضروری ہے۔ حرارہ پیما میں پانی ۲۲۰۰ گرام لیا جائے تاکہ برقی واصل غرق نہ ہوسکیں۔

تپش پیما کا انصراف

اشتعال سے قبل	تپشِ اعظم سے قبل	تپشِ اعظم کے بعد
°۱۷٫۹۹	°۱۸٫۰۴	°۲۰٫۵۹۱
°۱۸٫۰۰۵	°۱۸٫۶۸	°۲۰٫۵۸۳
°۱۸٫۰۱۳	°۱۹٫۵۸	°۲۰٫۵۷۵
°۱۸٫۰۱۳	°۲۰٫۲۵	°۲۰٫۵۶۷
°۱۸٫۰۱۳	°۲۰٫۵۱	°۲۰٫۵۶
	°۲۰٫۵۸۳	
	°۲۰٫۵۹۸	

تبرید کی وجہ سے جو حرارت ضایع ہوئی ہو اُس کا اندازہ اس طرح کیا جائیگا:

۰.۰۳۸ = ۲۰.۵۶۰ − ۲۰.۵۹۸

۰.۰۰۷۶ = ۰.۰۳۸ / ۵

۰.۰۸۴ = ۰.۰۳۸ + (۶ × ۰.۰۰۷۶)

اور (۲۰.۵۹۸ − ۱۸.۰۱۳) + ۰.۰۸۴ = ۲.۶۶۹ تپش میں اضافہ

۶۶۷۶ = (۳۳۵۰ + ۲۵۰۰) × ۲.۶۶۹

تفریق ۱۵۰۰ × ۰.۰۲ (لوہے کا تار) ۳۰

حرّی قیمت = ۶۶۴۶ / ۱ حرارے

یعنی ۶۶۴۶ × ۹/۵ = ۱۱۹۶۲ برطانوی حرّی اکائیاں[۱]

بمب اور اس کے تجربے کا مفصل بیان کتاب کیلوریفک پاور آف فیول[۲] مصنفہ پول میں ملیگا۔

حرّی طاقت معلوم کرنے کا یہ سب سے زیادہ صحیح آلہ ہے۔ اس کی مدد سے سیّال اور گیسی ایندھنوں کی حرّی طاقت بھی معلوم کی جاسکتی ہے۔

صفحہ (85)

کسی ایندھن کے احتراق سے جو تپش پیدا ہوتی ہے اس کا انحصار محض خارج شدہ مقدار حرارت ہی پر نہیں ہوتا بلکہ دیگر حالات پر بھی ہوتا ہے یعنی (۱) احتراقی پیداوار کی مقدار اور خاصیت پر۔ (۲) آیا احتراق ہوا میں یا خالص آکسیجن میں ہوتا ہے۔ (۳) ابتدائی تپش اور (۴) احتراقی پیداوار کے ثبات پر۔ حاصل کردہ تپش اس تپش سے کم ہوگی جس کا اندازہ خالص حرّی قیمت، کمیت اور احتراقی پیداوار کی حرارت نوعی سے کیا گیا ہو۔ اس کا انحصار احتراقی پیداوار کے ثبات پر بھی ہے کیونکہ ایک خاص تپش پر یہ اشیا اتنی ہی جلد مفترق ہوتی ہیں جتنی جلد کہ وہ تیار ہوتی ہیں۔ اور اس افتراق میں جو حرارت

۱۔ کوئلے کی حرّی قیمت ۱۲۰۰۰ تا ۱۶۵۰۰ برطانوی حرّی اکائیاں ہوتی ہے۔

۲۔ Pool's "Calorific Power of Fuel"

جذب ہوتی ہے اس کا توازن خارج شدہ حرارت سے ہوتا ہے۔

اگر یہ فرض کر لیا جائے کہ مختلف ٹھوس ایندھنوں کی کیمیائی ترکیب بالکل ہی دوسرے سے مشابہ ہے تو پھر بھی تپش کی تکوین کا انحصار احتراق کی سُرعت اور ایندھن کی کثافت پر ہوگا۔ تیزی کے ساتھ احتراق کا ہونا جیساکہ ہوا کی رسد کو گرمانے پر ہوتا ہے اور ہوا کی رسد کے ساتھ حرارت کا ادخال تپش میں بہت اضافہ پیدا کر دیتا ہے۔ ایندھن کی ساخت بھی شرحِ احتراق پر اثر رکھتی ہے مثلاً مسامدار خلوی اجسام نہایت ہی آسانی سے جلتے ہیں۔

کثیف ایندھنوں کو ہلکے ایندھنوں کی رفتار سے جلانے پر زیادہ مقامی حرارت پیدا ہوتی ہے کیونکہ تکوینِ حرارت اور اشعاع کی طاقت کمتر حجم میں ہوتی ہے۔

نوٹ۔ ایندھن میں راکھ کی مقدار بھی اہمیت رکھتی ہے۔ یہ قابلِ احتراق مادّے کے عوض ہی نہیں ہوتی بلکہ جھکڑ بھٹوں میں یہ چیز خُبث میں شامل ہو کر خُبث کی مقدار میں اضافہ کرتی ہے۔ علاوہ ازیں اگر یہ ناگداختنی ہو تو اس کو گلانے کے لیے مناسب قسم کا گدازندہ شامل کرنا ہوگا جس سے خبث کی مقدار اور زیادہ بڑھ جائیگی۔ یعنی حرارتِ مطلوبہ کے حصول کے لیے ایندھن کا صرفہ بڑھ جائیگا۔ ان غیرضروری اجسام کی وجہ سے بھٹے کی گنجائش پر اثر پڑتا ہے اور اس کی پیداوار میں کمی واقع ہوتی ہے۔ فاضل اشیا کی مقدار میں اضافہ ہونے سے اخراجات بار برداری بڑھ جاتے ہیں جس کا اثر پیداوار کے نرخ پر پڑتا ہے اسی لیے ایسا ایندھن پسند کرنا لازمی ہے جس میں راکھ کی مقدار کم ہو۔

بعض اوقات راکھ کا وجود ایندھن کے جلانے میں مشکلیں پیدا کر دیتا ہے جیساکہ کاربن آمیزی بھٹوں میں۔ اس قسم کے بھٹوں میں بُجھے ہوئے کوئلے کے موٹے کھنگر[ہ] پر باریک اینتھراسائٹ جلایا جاتا ہے تاکہ ہوا کا بہ آسانی گذر ہو لیکن پھر بھی ان میں اشتعالی مشکلات کا سامنا ہوتا ہے۔

لکڑی ——جن مقامات پر اس کی افراط ہو اور جہاں بلند تپش کی ضرورت نہ ہو وہاں لکڑی بکثرت استعمال کی جاتی ہے۔

سوکھی لکڑی کے نامیاتی اجزا علاوہ راکھ کے حسبِ ذیل ہیں :—

کاربن ....۱ء۵۰ فی صد

ھ clinker

ہائڈروجن	....	۶۶۰ فی صد
آکسیجن	....	۴۱ء۵ ,,
نائیٹروجن، وغیرہ	....	۱ء۵
جملہ		۱۰۰ء۰

صفحہ(86)

نوٹ ۔ مختلف اقسام کی لکڑیوں کی کیمیائی ترکیب تقریباً متشابہ ہوا کرتی ہے۔ ان کے اجزا میں ایک فی صد سے زاید تغیر نہیں ہوتا ۔ ہر قسم کی لکڑی کا جزو اعظم سیلیلوز $C_{12}H_{20}O_{10}$ ہے۔ اس کے ساتھ مختلف ہائڈرو کاربنی اشیا مثلاً ٹرپنٹائن، رالیں، وغیرہ بھی موجود ہوتے ہیں جن سے لکڑی کی احتراق پذیری پر اثر پڑتا ہے۔ لکڑی کی کثافتِ نوعی ۰ء۴ تا ۱ء۳ ہوتی ہے۔ آکسیجن کی کثیر مقدار کو مدِنظر رکھتے ہوئے معلوم ہوگا کہ قابل احتراق ہائڈروجن صرف ۶ - $\frac{41.5}{8}$ = ۰ء۸۲ فی صد ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ پانی کے جزو کی تبخیر (یعنی ۴۱ء۵ + ۱ء۸ء۵ = ۴۶ء۶۸ فی صد) کے لیے بھی حرارت صرف ہوتی ہے۔ اس سے ظاہر ہوگا کہ معمولی طور پر ہوا میں سکھائی ہوئی لکڑی بلند تپش کی تکوین کے لیے غیر موثر ہے کیونکہ اس طرح سکھانے پر بھی اس میں ۱۵ تا ۲۰ فی صد رطوبت باقی رہ جاتی ہے ۔ اگر اس کو پزاوے میں سکھایا جائے تو بھی نکالنے پر اس میں رطوبت جذب ہو جاتی ہے۔

لکڑی کی راکھ دو فی صد سے زاید نہیں ہوتی۔ اس میں پوٹاش بہ مقدارِ کثیر ہوتا ہے اور الومینا مطلق نہیں ہوتا ۔ اس کی کیمیائی ترکیب یہ ہے : پوٹاشیم کاربونیٹ، چونا، سوڈا، لوہا، میگنیشیا، اور کچھ کلورین، گندھک کا ترشہ اور فاسفورک ترشہ اور سلیکا۔ پوٹاشس کے نمک کسی زمانے میں لکڑی کی راکھ ہی سے تیار کیے جاتے تھے۔

لکڑی کی حرارتی طاقت تقریباً ۳۰۰۰ ہوتی ہے۔

عام طور پر لارچ، فر، سیکامور، برچ، ایلم، ایش (صنوبر) اور شاہ بلوط Oak کی لکڑی زیادہ استعمال میں آتی ہے۔

لکڑی کا نقطۂ اشتعال تقریباً ۳۰۰ مئی یعنی سرخ تپش سے بہت نیچے ہوتا ہے۔

لکڑی کا کوئلہ ۔۔۔ جب لکڑی کو ہوائی اتصال کے بغیر بتدریج گرم کیا جائے تو اس میں تخریبی کشید ہوتی ہے۔ پانی اور دیگر طیران پذیر مرکبات

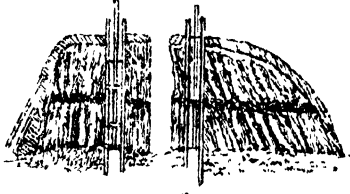
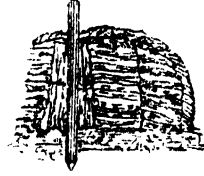
خارج ہوتے ہیں جن میں سے بعض مرکبات جیسے ٹار وغیرہ دیگر چوبی اجسام کی تحلیل سے پیدا ہوتے ہیں - اس تحلیل میں کاربن آزاد ہو جاتا ہے - یہ تحلیل تقریباً ۲۷۰° کی تپش پر شروع ہو کر تقریباً ۴۰۰° تپش پر ختم ہوتی ہے اور لکڑی کا کوئلہ باقی رہ جاتا ہے - یہ جزو لکڑی کا غیر طیران پذیر کاربن ہے جس میں راکھ، کچھ ہائیڈروجن اور آکسیجن بھی موجود رہتے ہیں - ان آخر الذکر اشیا کی مقدار کا انحصار تپش تیاری پر ہوا کرتا ہے -

خارج شدہ اشیا مندرجۂ ذیل ہیں: پانی، چوبی نفطہ، مختلف کثیف العنصر ہائیڈروکاربن جن میں ڈامبری اشیا کے ساتھ مارش گیس (دلدلی گیس)، ہائیڈروجن، ایتھیلین، کاربانک آکسائیڈ، کاربانک ایسڈ گیس، چوب کشیدہ سپرٹ (خام ایسیٹک ترشہ)، اور امونیائی مرکبات ہیں - ان میں سے بعض اشیا کی قیمت اور بعض کی احتراق پذیری قابل غور ہے -

حاصل کردہ کوئلہ وزن میں ۱۵ تا ۲۵ فی صد ہوتا ہے لیکن شاذ ہی ۳۰ فی صد سے تجاوز کرتا ہے - اس کا حجم لکڑی کا ۵۰ تا ۵۵ فی صد ہوتا ہے - ماحصل کا انحصار لکڑی کی نوعیت، تپش، اور جلانے کی سرعت پر ہوتا ہے - بلند تپش اور آہستہ جلانے سے ماحصل میں کمی واقع ہوتی ہے کیونکہ کشید زیادہ کامل واقع ہوتی ہے - اچھا کوئلہ سخت اور کھنکدار (Sonorous) ہوتا ہے جس کی شکستگی چمکدار ہوتی ہے - اس سے ہاتھ کالے نہیں ہوتے - اس کے علاوہ وہ مسودی یا مشقوق نہیں ہوتا اور اصلی لکڑی کی شکل قائم رکھتا ہے - اس کے نقطۂ اشتعال میں تیاری کی تپش کے لحاظ سے تغیر ہوتا ہے، یعنی بوقت تیاری جتنی بلند تپش دی جائے گی اتنا ہی کثیف اور مشکل سے سلگنے والا کوئلہ تیار ہوگا - سرعت کے ساتھ جلانے پر کوئلہ مشقوق ہو جاتا ہے -

جلانے پر جو احتراق پذیر اشیا خارج ہوتی ہیں ان پر غور کرنے سے ظاہر ہوگا کہ لکڑی کو محض خشک کرنے کے بعد جلانے میں زیادہ کفایت ہوگی کیونکہ لکڑی کے جلانے پر کوئلے کے مقابلے میں حرارت کی زیادہ مقدار حاصل ہوتی ہے لیکن اگر مقامی بلند تپش منظور ہو تو بے شک کوئلہ سود مند ہوگا -

شکل ۴۵

شکل ۴۴

کوئلہ تیار کرنے کے دو طریقے ہیں: پہلے طریقہ میں لکڑی کو قرنبیقوں میں ڈال کر بیرونی آگ سے گرم کیا جاتا ہے۔ دوسرے طریقے میں اس کو بڑا وے میں جما کر ڈھیر لگایا جاتا ہے، اور لکڑی کے طیران پذیر مادے کے کامل یا جزوی احتراق سے اس کو جلاتے ہیں۔ اس مادے کے خارج ہونے کے قبل لکڑی کے انبار میں چند گٹھے رکھے جاتے ہیں جن کو جلا کر انبار میں اولاً گرمی مہیا کی جاتی ہے۔

جب لکڑی قرنبیق میں جلائی جائے تو چوب کشیدہ ترشہ اور ڈامر جمع کیا جاسکتا ہے، اور لکڑی کا کوئلہ بطور ضمنی حاصل ملتا ہے۔

انبار میں کوئلہ بنانا

یہ انبار مدور یا مستطیل شکل کے ہوتے ہیں۔

مدور انبار میں، لکڑی کے مناسب لمبائی کے ٹکڑے ایک وسطی کھم یا کھونٹے کے اطراف اکھٹے کردیے جاتے ہیں جیسے شکل ۴۴ اور ۴۵ میں دکھلایا گیا ہے۔ اور انبار کو مٹی سے ڈھانک دیتے ہیں۔ اس مٹی کے سہارے کے لیے درختوں کی شاخیں لگائی جاتی ہیں جن کے سرے زمین میں مدفون ہوتے ہیں یا مٹی سے ڈھانکنے کے عوض صرف کوئلے کے برادے اور پانی کو ملا کر اس آمیزے کا لیپ چڑھا دیا جاتا ہے۔ اس طرح ڈھانکنے سے ایک ملائم سا سرپوش لکڑی کے اوپر بن جاتا ہے جو ہوا کی زیادتی کو کافی طور پر روکتا ہے۔ اگر تین وسطی کھم لگائے جائیں تو ان کی درمیانی جگہ کو کندوں اور گٹھوں سے بھر کر ایک دودکش تیار کرلیتے ہیں۔ اگر صرف ایک ہی کھم لگایا جائے تو اس کے ایک پہلو پر ایک راستہ چھوڑ دیتے ہیں جو اس کے

صفحہ (۵۸)

نصف حصّے تک پہنچتا ہے اور جس میں اسی طرح لکڑی بھردی جاتی ہے۔ شاخیں اور دیگر ناہموار ٹکڑے انبار کے بالائی حصّے پر جا دیے جاتے ہیں۔ جب انبار اس طرح تیار ہوجائے تب گٹھوں کو جلاکر سوراخوں کو اُس وقت تک کھُلا رکھ چھوڑتے ہیں جب تک انبار میں کافی طور پر آگ نہ لگ جائے۔ اس کے بعد سوراخوں کو بند کردیتے ہیں اور انبار آہستہ آہستہ جلتا رہتا ہے۔ اولاً زرد رنگ کا کثیف دھواں نکلتا ہے جس میں کافی آبی بخارات بھی موجود رہتے ہیں۔ ان کی تکثیف سرپوش میں ہوتی ہے اور پانی نیچے بہ جاتا ہے۔ جب یہ زرد دھواں بھورا پڑجائے تو انبار کو پوری طرح زمین تک مٹی سے ڈھانک دیتے ہیں اور صرف چند ہی سوراخ ہوا کے حسبِ ضرورت داخلے کے لیے کھُلے رکھے جاتے ہیں کہ طیران پذیر مادّے کا احتراق جاری رہے اور حرارت قائم رکھی جاسکے۔ اب لکڑی کامل طور پر خشک ہوجاتی ہے اور آہستہ آہستہ کوئلے میں تبدیل ہوتی رہتی ہے۔ "کوئلہ ساز" اُن بیرونی حصّوں کو جو کوئلے میں تبدیل نہ ہوئے ہوں، کجلانے کی غرض سے اوپر سرپوش میں سلسلہ وار سوراخ بناتا رہتا ہے۔ کثیف دھواں جو پہلے نمودار ہوا وہ اب بتدریج ہلکا پڑجاتا ہے اور کاربن مانا کسائیڈ کا شعلہ دکھائی دیتا ہے۔ اس وقت سوراخ بند کردیے جاتے ہیں ورنہ کوئلے کے جل اُٹھنے کا احتمال ہے۔ اور ان کے عوض نیچے کی طرف نئے سوراخ کھول دیتے ہیں۔ یہ طریقہ اُس وقت تک جاری رکھا جاتا ہے جب تک کہ انبار پوری طور پر کجلا نہ جائے۔

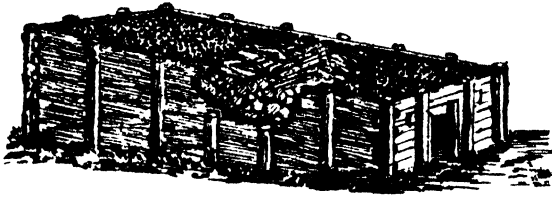
تشفی بخش نتیجہ حاصل کرنے کے لیے لازمی ہے کہ لکڑی کو احتیاط کے ساتھ جمایا جائے تاکہ احتراق یکسانیت کے ساتھ ہو اور انبار کی بستگی اس خوبی سے ہو کہ دورانِ عمل میں وہ گر نہ سکے۔ جو کچھ شکستگی بوجہ سکڑاؤ ظہور میں آئے اس کو بعجلت ممکنہ درست کرنا ہوگا۔ اس کے علاوہ موکھوں کا اہتمام بھی درست ہونا ضروری ہے۔

انبار کے اندرونی حصّے میں طیران پذیر مادّے کے احتراق سے حرارت قائم رہتی ہے۔ اگر ہوا کی کثرت ہو تو کوئلہ جزوی طور پر جلتا ہے۔ نقطۂ اشتعال سے نیچے بجھانے پر کوئلہ بہتر بنتا ہے۔ اس کا اطمینان کرنے کے لیے سرپوش میں ایک سوراخ بنا کر تھوڑا سا کوئلہ نکال لیا جاتا ہے اور فوراً ہی سوراخ کو بند

نحمہ(89)

کر دیتے ہیں۔ نکالا ہوا کوئلہ پانی، مرطوب ریت، مٹی یا کوئلے کے سفوف میں ٹھنڈا کیا جاتا ہے۔ اس کوئلے سے پزاوے کی حالت کا اندازہ کرسکتے ہیں۔ جب پزاوہ تیار ہوجائے تو اس کو متذکرہ بالا طریقے پر بجھانے سے کوئلہ جل کر ضایع نہیں ہوتا جیسا کہ اس وقت ہوگا جب کوئلہ بجھایا نہ جائے اور انبار ہوا بند نہ ہو۔

مستطیل شکل کے انبار میں (شکل ۴۶) پہلے لکڑی کا ڈھیر لگایا جاتا ہے۔ اور اس کے اطراف تختوں کا ایک کٹھیرا بنایا جاتا ہے جس کے سہارے کے لیے زمین میں کھمبے گاڑھے جاتے ہیں۔ انبار اور کٹھیرے کے درمیان اندرونی جانب تھوڑی سی جگہ چھوڑ دی جاتی ہے۔ اس حصے میں لکڑی کے کوئلے کا مرطوب بُرادہ یا راکھ بھر دی جاتی ہے تاکہ حرارت سے تختوں کو ضرر نہ پہنچے۔ بالائی حصے کو مٹی یا راکھ، وغیرہ، سے ڈھانک کر نیچے کے حصے میں جو دریچہ موجود ہے اس کے اندر آگ لگائی جاتی ہے۔ طریقۂ سابق کی طرح کجلائی کا عمل ہوتا ہے۔ اِس قسم کے

شکل ۴۶

انبار طول میں ۲۲ فٹ، عرض میں ۴ فٹ اور ۷ تا ۹ فٹ اونچے ہوتے ہیں۔ انبار کے اونچے سرے پر مٹی کے اندر آہنی نل لگا کر تیزاب اور ڈامبری مادّہ جمع کیا جاسکتا ہے۔ یہ انبار عموماً ڈھالو زمین پر لگائے جاتے ہیں اور ممالک ناروے و سویڈن میں زیادہ مروج ہیں۔

ایسے پزاوے جن میں طیران پذیر مادّہ اکھٹا کیا جاسکے فی زمانہ زیادہ مستعمل ہیں۔

ایسے مقامات پر جہاں لکڑی کی رسد مسلسل چلی آتی ہو (مثلاً جھیل یا دریا

کے کنارے) وہاں انبار کے لیے چنائی کا ایک مستقل چبوترہ تیار کر لیا جاتا ہے۔ اس چبوترے کے وسطی حصے میں ایک گڑھا ہوتا ہے جس کو ایک آہنی چادر سے ڈھانک دیا جاتا ہے۔ یہ گڑھا ڈامبر کے حوض سے ملحق ہوتا ہے اور تکثیف شدہ ڈامبر اور چوب کشیدہ ترشہ چبوترے سے بہکر حوض میں چلے جاتے ہیں۔

(90)

کوئلہ بنانے کی لکڑی پختہ ہونی چاہیے لیکن بوسیدہ اور کیڑا لگی ہوئی نہ ہو۔ تیس سالہ لکڑی بہترین ہوتی ہے۔ درخت موسم سرما میں کاٹے جائیں جب کہ ان میں رس کم ہوتا ہے (نوٹ - یہ سرد ممالک کے لیے موزوں ہے۔ گرم ممالک میں موسم گرما میں کاٹنا ہوگا)۔ اس کام کے لیے جو مقام تجویز کیا جائے وہ کسی ندی یا پانی کے قریب ہو اور زمین ریتیلی یا چکنی مٹی کی نہ ہو، کیونکہ ریت نہایت ہی مسامدار ہوتی ہے اور چکنی مٹی میں حرارت کی وجہ سے شگاف پیدا ہو جاتے ہیں جن سے ہوا داخل ہوتی ہے۔ ایسی جگہ کوئلہ بنانے پر یہ دیکھا گیا ہے کہ کوئلے کا رنگ پھیکا، اور وہ ہلکا اور سودنی ہوتا ہے۔

کوئلے کی حاصل شدہ مقدار طریقِ تیاری پر منحصر ہے۔ لکڑی سے کوئلہ بلحاظ وزن ۱۴ تا ۲۵ فی صد، اور بلحاظ حجم ۵۰ تا ۷۵ فی صد تیار ہوتا ہے۔ ہوا میں کھلا رکھنے سے اس میں دس فی صد رطوبت جذب ہوتی ہے۔

کوئلے کی کثافتِ نوعی ۱۱ء۰ تا ۲ء۰ ہوا کرتی ہے۔ اگر اس کے مسامات سے ہوا نکال دی جائے تو اس کی کثافتِ نوعی ۲ ہوگی۔

کوئلے کی کیمیائی ترکیب تیاری کے طریقے کے اعتبار سے متغیر

ہوتی ہے۔ معمولی کوئلہ جس کو ۴۰۰° تا ۱۰۰۰° مئی کے درمیان تیار کیا گیا ہو اس کی ترکیب حسبِ ذیل ہوگی:- کاربن ۸۰ تا ۸۳ فی صد، ہائڈروجن ۱ تا ۲ فی صد، آکسیجن اور نائٹروجن ۱۴ تا ۱۵ء۵ فی صد، راکھ ۱ تا ۵ فی صد۔

حمادیا پیٹ مرطوب مقامات میں مردہ نباتی مادّے کے آہستہ آہستہ جمع ہوتے رہنے پر تیار ہوتا ہے۔ رطوبت کی وجہ سے اس پر ہوا کا اثر نہیں ہوتا۔ ان حالات کے تحت اس کی ترکیب میں بتدریج تبدیلی واقع ہوتی ہے۔ اصلی نباتی مادّے کی آکسیجن اور ہائڈروجن، پانی اور دلدلی گیس یعنی میتھین (CH_4)

اور کاربن ڈائی آکسائڈ، وغیرہ میں تبدیل ہوکر آہستہ آہستہ کم ہوجاتی ہیں۔ ایک حدتک آکسیجن زیادہ مقدار میں خارج ہوتی ہے، اور ہائڈروجن اس سے کم مقدار میں، اور کاربن نہایت ہی کم مقدار میں۔ ان تبدیلیوں کا خاص نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ کاربن کا تناسب بڑھتا، رنگت میں سیاہی پیدا ہوتی، اور کثافت میں بتدریج اضافہ ہوتا رہتا ہے۔ اس کے علاوہ ایک حدتک قابلِ احتراق ہائڈروجن کا تناسب بھی بڑھ جاتا ہے۔

اِس قسم کی تبدیلیاں اُسی حالت میں ظہور پذیر ہوتی ہیں جب ہوا کی غیرموجودگی میں نباتی مادّے کی تحلیل ہو۔ نہایت ہی معمولی درجہ کی حرارت مثلاً زمین کی تپش بھی اس عمل کے لیے کافی ہے۔ دلدلی گیس، جو جل کر بشکل اگیا بیتال نمودار ہوتی ہے، اسی طرح بنتی ہے۔ کانوں کی گیس بھی دلدلی گیس ہی ہے جو فرازواقع مادّے کے دباؤ سے کوئلے کے اندر رہ گئی ہو جب کوئلے کی تہ یا پرت کھودی جائے تو یہ گیس کوئلے کے اندر سے خارج ہوتی ہے۔ کاربن ڈائی آکسائڈ چونکہ پانی میں گھل جاتی ہے، اس لیے اس کی بہت ہی کم مقدار باقی رہتی ہے۔

جس قدر زیادہ زیرِ زمین تبدیلیوں میں عرصہ گذریگا اُسی قدر اصلی نباتی مادّے اور اس سے تیار شدہ کوئلے کی خاصیتوں کے درمیان فرق ظاہر ہوگا۔ (91) ان ہی تبدیلیوں کی وجہ سے کوئلہ جس کی چند قسموں میں تقریباً خالص کاربن ہوتا ہے زمانۂ گذشتہ کی نباتی تہوں سے تیار ہوا ہے۔ اِن واقعات کے تحت جتنا زیادہ عرصہ گذریگا، مال میں اُتنی ہی زیادہ تبدیلی واقع ہوگی۔

حمار (پیٹ) عموماً سطح زمین پر پایا جاتا ہے اور باسن نما گڑھوں میں بھرا ہوا ہوتا ہے۔ اِن مقامات کو اصطلاحاً وَحَل کہینگے۔ چونکہ حمار کا تعلق زمانہ جدید سے ہے اسی لیے اس میں مقابلتاً بہت کم تبدیلی واقع ہوتی ہے اور اس کا جدید ترین یعنی بالائی طبقہ نیچے کے یعنی قدیم تر طبقوں سے مختلف ہوتا ہے۔ اسی لیے اس کی کیمیائی ترکیب لکڑی سے متشابہ ہوگی۔ سُکھانے پر وحل کے سطحی حصے کے حمار سے ہلکے بھورے زرد رنگ کی ایک ریشہ دار چیز دستیاب ہوتی ہے جس کا حجم نباتی مادّے کا تقریباً ۷۰ فی صد ہوتا ہے۔ اور اس کو ہوا میں سُکھانے کے بعد اِس میں تقریباً تیس فی صد رطوبت باقی رہ جاتی ہے۔ وحل کی تہ کا حمار زیادہ لس دار ہوتا ہے

جس کو سکھانے پر گہرے سیاہ رنگ کا ایک ٹھوس جسم بچ رہتا ہے جس کا حجم ۲۷ تا ۳۰ فی صد، اور ہوا میں سکھانے پر جس میں ۲۰ تا ۳۰ فی صد رطوبت باقی رہتی ہے۔ حمار کی کثافتِ نوعی ۱۰ تا تقریباً ۱ ہوتی ہے۔ وحل سے نکالنے پر اس میں ۷۰ تا ۹۰ فی صد رطوبت ہوتی ہے۔ نکالنے کے بعد حماء کو فرش پر پھیلا کر خشک کرتے ہیں اور سوکھنے کے بعد اس کے ڈھیر لگا دیے جاتے ہیں۔ اس کام کو اچھے موسم ہی میں کرنا چاہیے کیونکہ پالے اور برف باری سے حماء خراب ہوجاتا ہے۔ ایک بار ٹھنڈ کھانے پر وہ کثیف شکل اختیار نہیں کرتا۔ اور نہ مکمل طور پر خشک ہوتا ہے۔

حمار سے اچھا ایندھن تیار کرنے کی متعدد کوششیں کی جارہی ہیں۔ جدید طریقوں میں حماء کو مرطوب یا خشک حالت میں دباکر اس کے اینٹیں بنالیے جاتے ہیں۔ بعض طریقوں میں پیس کر حمار کا لُب تیار کیا جاتا ہے جس کو سکھانے پر اس کے حجم کا پانچواں حصہ سکڑ کر کم ہوجاتا ہے جس سے ایک کثیف تر اور کم رطوبت کا ایندھن تیار ہوتا ہے۔

حسبِ توقع حماء کی راکھ لکڑی کی راکھ سے زائد ہوتی ہے۔ اس کی مقدار ۸ تا ۳۰ فی صد ہوتی ہے اور اس کے اجزا لکڑی کی راکھ کے اجزا سے مشابہت رکھتے ہیں لیکن اِس میں الومینا بھی پایا جاتا ہے۔ اس میں سلفیٹ، فاسفیٹ اور بعض اوقات سلفائڈز کی مقدار بھی نسبتاً زائد ہوتی ہے۔

حماء کی کشید ۳۰۰° سی کے قریب ہونی شروع ہوتی ہے جس کے بعد اس کا کوئلہ باقی رہ جاتا ہے۔ اِس کوئلے کی قیمت راکھ کی خاصیت اور مقدار پر موقوف ہے۔ (92)

رکازی ایندھن — سطح زمین کی تبدیلیوں کی وجہ سے نباتی مادے کی تہیں مدفون ہوجاتی ہیں اور ان پر متذکرۂ بالا تبدیلیاں ہوتی رہتی ہیں حتیٰ کہ اُن نباتی اشیا کی خاصیت بالکل تبدیل ہوکر یہ اشیا مرکوز[ھ] ہوجاتی ہیں۔ اس رکازی عمل کا انحصار اُس ارضیاتی تطبق پر ہوتا ہے جس میں یہ ایندھن پایا جائے۔ اس کے علاوہ بعض اوقات مقامی اثرات بھی اس کو مرکوز کرنے میں مدد دیتے ہیں۔

ھ fossilised

ایسی اشیا جو جدید تر طبقوں میں پائی جائیں لگنائٹ کے نام سے موسوم ہیں (لاطینی لگنم مراد "لکڑی") کیونکہ ان میں سے بعض صریحاً لکڑی نما ہوتی ہیں۔ قدیم تر طبقوں میں معدنی کوئلہ ملتا ہے۔ اِن دونوں قسموں میں بوجہ مشابہت تفریق مشکل ہے۔

انفرادی نمونوں میں بیشک بہت فرق ظاہر ہوگا۔ لگنائٹ اور کوئلے کے منتخب کردہ نمونوں کے دیکھنے سے معلوم ہوگا کہ لکڑی اور اینتھرا سائٹ (کوئلے کی نہایت ہی تبدیل شدہ شکل) کے درمیان تبدیلی بتدریج واقع ہوئی ہے۔ ذیل کے جدول سے بھی اس کا پتہ چلتا ہے۔ اس ترتیب سے ظاہر ہے کہ کارآمد ہائڈروجن ایک حد تک بڑھتی جاتی ہے اور ساتھ ہی ثابت کاربن (یعنی حرارت سے جس کی تبخیر نہ ہو) کی مقدار میں بھی اضافہ ہوتا جاتا ہے۔

اس اضافہ کا اثر کوئلے کی خاصیت پر پڑتا ہے۔ جدول کے اعلیٰ ارکان جن میں کارآمد ہائڈروجن کم ہوتی ہے نرم ہوئے بغیر جلتے ہیں۔ اگر ان کے بُرادے کو کسی ظرف میں رکھ کر اُس ظرف کی ہوا نکال لی جائے اور بعد میں برادے کو گرم کریں تو معلوم ہوگا کہ اس کے ریزے آپس میں ایک دوسرے سے نہیں چپکتے۔ ایسے ایندھنوں کو ناگداختنی ایندھن کہینگے۔ جتنا کہ کارآمد ہائڈروجن میں اضافہ ہوتا جائیگا اُتنی ہی اِس کی گدازپذیری بڑھ جائیگی۔ اب اگر ایندھن میں کاربن کی مقدار بڑھتی جائے تو ایک ایسا ایندھن حاصل ہوگا جس کا بطومنی مادّہ اس کے ریزوں کو آپس میں ملاکر رکھنے کے لیے ناکافی ہوگا یعنی وہ ایندھن بھی ناگداختنی ایندھنوں میں شمار کیا جائیگا۔ غرض کہ گداختنی ایندھنوں کی دو قسمیں ہیں: (۱) وہ جن میں آکسیجن زائد ہو اور کارآمد ہائڈروجن کی کمی ہو۔ (۲) وہ جن میں کاربن کی کثرت ہو۔

لِگنائٹ —— اِن میں سے بعض چوبی مادّے کی شکل کے ہوتے ہیں۔ اِن کا رنگ ہلکا اور ساخت ریشہ دار ہوتی ہے۔ ایسی قسموں کو رکازی لکڑی یا ریشہ دار لگنائٹ میں شامل کرنا ہوگا۔ اِس قسم کی ایک تہ ڈیوَن شائر[۵] میں مقام

۵ـ Devonshire

(93)

ایندھنوں کی ترکیب

ایندھن	کاربن	ہائڈروجن	آکسیجن	نائٹروجن	راکھ	کارآمد ہائڈروجن	
لکڑی (نابیدہ)	۵۱٫۱	۶٫۲	۴۱٫۴	۱٫۱۲	۱٫۸	۱٫۱	ناگداختنی
پیٹ (حماد)	۵۲٫۳۸	۷٫۰۳	۴۰٫۵۹ ۲؎			۲٫۱	
کاپیج (آئرلینڈ) ۱؎							
پیٹ، لانگ (فرانس) ۲؎	۶۰٫۹	۶٫۲۲	۳۲٫۸۸ ۲؎			۲٫۳	
لگنائٹ :-							
کیرولین (جنوبی)	۶۰٫۳	۴٫۸	۲۰٫۲	۱٫۰	۳٫۲	۲٫۳	
آکلینڈ ۲؎	۶۴٫۷	۴٫۸۱	۱۸٫۲۵	۱٫۳۴	۱۰٫۴۸	۲٫۵۴	
تسمانیا	۶۹٫۱۴	۵٫۴	۱۸٫۴۸	۱٫۲۶	۵٫۳۷	۳٫۱	
ٹرینیڈاڈ	۷۵٫۶۳	۵٫۲	۱۳٫۵۱		۲٫۶۴	۳٫۵	
معدنی کوئلہ :-							
کینل، وگن	۸۰٫۰۷	۵٫۵۳	۸٫۱	۲٫۱	۲٫۷	۴٫۵	گداختنی
اینڈریوز ہاؤز این جلیٹ	۸۵٫۵۸	۵٫۳۷	۴٫۳۹	۱٫۲۶	۲٫۱۴	۴٫۸	
بلینا	۸۳٫۰	۶٫۱۹	۴٫۵۸	۱٫۴۹	۴٫۰	۵٫۶	
ایب ویل	۸۹٫۷۸	۵٫۱۵	۰٫۳۹	۲٫۱۶	۱٫۵	۵٫۱	
ایبرآمن	۹۰٫۹۴	۴٫۲۸	۰٫۹۴	۱٫۲۱	۱۴٫۵	۴٫۱	ناگداختنی
اینتھراسائٹ (ایبر)	۹۴٫۰	۱٫۴۹	آکسیجن و نائٹروجن ۲٫۳۵۸ ۲؎		۴٫۰	۱٫۱	

بووے ٹریسی پر پائی جاتی ہے۔ زمین سے نکالنے پر ان میں ۳۰ تا ۵۰ فی صد رطوبت ہوتی ہے اور ہوا میں خشک کرنے کے بعد ۲ تا ۲۰ فی صد رطوبت باقی رہتی ہے۔ گرمانے پر اس کا ۳۵ فی صد تفل رہ جاتا ہے۔

۱؎ ۔ راکھ کے علاوہ

۲؎ ۔ راکھ کے ساتھ ۔

Bovey Tracy

اِن میں سے جو زیادہ تبدیل ہو چکے ہوں اُن کو بطومنی یا مٹیالا لگنائٹ کہا جا سکتا ہے۔ ان کا رنگ گہرا گندمی ہوتا ہے اور ریشہ دار ساخت صاف طور پر نہیں دکھائی پڑتی۔ اور ان کی شکستگی بھی مٹیالی ہوتی ہے۔ رکازی لکڑی کے مقابلے میں ان میں رطوبت کم ہوتی ہے۔

تپانے پر ثقل ۳۵ تا ۵۰ فی صد اور تارکولی مادہ ۴ تا ۵ فی صد دستیاب ہوتا ہے۔ کثافتِ نوعی ۱ء۱ اور ۲ء۱ کے درمیان ہوتی ہے۔

زیادہ تبدیل شدہ لگنائٹ، کوئلے سے مشابہت رکھتے ہیں۔ بعض اقسام سیاہ اور چمکدار، اور بعض ماند اور سیاہی مائل ہلکے گندمی رنگ کے ہوتے ہیں۔ ان کی شکستگی مسطح یا صدف نما ہوتی ہے۔ اِن میں چوبی ریشہ نہیں دکھائی پڑتا۔ اور رطوبت بھی کم ہوتی ہے۔ کشید کے بعد ثابت ثقل تقریباً ۶۰ فی صد بچ رہتا ہے۔

اس درجہ میں گندمی کوئلے کی اچھی قسمیں شامل ہیں۔ (جرمن براؤن کوہلے[1])

لگنائٹ اور کوئلے کے طیران پذیر مادّے آپس میں بہت کچھ مشابہت رکھتے ہیں لیکن لگنائٹ کے طیران پذیر مادّے میں آبی کشید کی مقدار زیادہ ہوتی ہے۔ ڈامبر کا اوسط ۴ تا ۶ فی صد ہوتا ہے۔ جرمنی، فرانس، اٹلی اور آسٹریا میں لگنائٹ بکثرت استعمال کیا جاتا ہے۔

لگنائٹ کی راکھ میں زیادہ تر لوہے کا آکسائڈ، الومینا، سلیکا، اور چونے اور لوہے کے سلفیٹ ہوتے ہیں جن کی مقدار ۱ تا ۵۰ فی صد ہوتی ہے۔

تین اقسام کے لگنائٹ کے نامیاتی اجزا کی اوسط ترکیب ریگنو[2] نے دریافت کی ہے جو حسبِ ذیل ہے:—

قسم لگنائٹ	کاربن	ہائڈروجن	آکسیجن و نائٹروجن
ریشہ دار لگنائٹ	۶۳	۵	۳۲
مٹیالا لگنائٹ	۷۲	۵	۲۳
سیاہی مائل گندمی کوئلہ	۷۷	۵ء۷	۱۵ء۵

[1] Braunkohle
[2] Regnault

کوئلہ : ۔۔ اس مد میں رکازی ایندھن کی زیادہ تبدیل شدہ اقسام ہیں۔ اُن کوئلوں کو اصطلاحاً "بطومنی کوئلہ" کہینگے جو بطور قیر اور بطومن دود آلودہ شعلے کے ساتھ جلتے ہیں۔

بطومنی کوئلہ تبدیل ہوکر اینتھراسائٹ بنتا ہے جس کو جلانے پر شعلے میں دھواں اور بُو نہیں ہوتی ۔ اِس قسم کے کوئلے آسانی سے جلتے ہیں اور جلانے پر نرم نہیں ہوتے اور نہ گل کر اکھٹا ہوجاتے ہیں۔

گداختنی کوئلہ ۔۔۔ اِس میں وہ سب اقسام شامل ہیں جو گرمانے پر نرم ہوکر آپس میں چپٹ جائیں۔ اگر ان کے سفوف کو ایک بندظرف میں گرمایا جائے تو اِس کا ایک پیستتنی کوک تیار ہوگا ۔ آسانی سے جلنے والے کوئلے "ناگداختنی" ہوتے ہیں، یا بعض اوقات بہت ہی کم گلتے ہیں ۔

چونکہ ہر ایک کوئلے کا طبقہ دوسرے طبقوں سے مختلف ہوتا ہے اس لیے اِن کی جماعت بندی کا کوئی قاعدہ تجویز کرنا ہوگا۔

(95) کوئلے کی کیمیائی ترکیب سے اس کے جلنے کا رویہ نہیں معلوم ہوتا۔ اس لیے کوئلوں کی جماعت بندی کا آسان ترین طریقہ وہ ہوگا جس میں ثفل کی مقدار اور اس کی خاصیت کی جانچ ہو۔ واضح رہے کہ یہ وہ ثفل ہے جو زیر امتحان کوئلے کو ایک بندظرف میں گرم کرنے کے بعد حاصل شدہ مقدار میں سے راکھ کا جز و تفریق کرنے پر حاصل ہوگا۔

ایسے کوئلے جن میں آکسیجن کی مقدار زیادہ ہو یا جن میں کاربن کی فی صد مقدار بہت بڑھی ہوئی ہو عموماً ناگداختنی ہوتے ہیں (دیکھو صفحہ ۱۱۷)۔

جو اشیا گیس کی صنعتی تیاری میں استعمال کی جاتی ہیں (مثلاً باگ ہیڈ کوئلہ وغیرہ) یا تیل (پیرافن کوئلہ) اس میں شمار نہ کیے جائیں۔

درجہ اول ۔۔۔ ناگداختنی کوئلے جن میں آکسیجن کی مقدار زائد ہو (یونیبی)۔ اِس میں مختلف اقسام کے کینل (Cannel) ، سپلینٹ (Splint) یا

ـہ ۔ کینل ، کوئلے سے مختلف طریقے سے تیار کیے ہوئے خیال کیے جاتے ہیں ۔ بعض گداختنی ہوتے ہیں۔

سخت کوئلے شامل ہیں۔ یہ کوئلے اچھی طرح جلتے ہیں اور ان کا شعلہ موم بتی کے شعلے کے مانند لمبا ہوتا ہے۔ کینل میں ایک مدھم قیرنما چمک ہوتی ہے، اور وہ صدفی شکستگی کے ساتھ ٹوٹتے ہیں۔ گھسنے پر گندمی رنگ کی لکیر پڑتی ہے، یہ کوئلہ سخت اور ٹھوس ہوتا ہے۔ اس کی کثافت نوعی تقریباً ۱٫۲ ہوتی ہے۔ گرم کرنے پر اس کی شکل قائم رہتی ہے لیکن اس کے ٹکڑے پگھل کر آپس میں نہیں ملتے۔ اس کے ثفل کے ٹکڑے خستہ اور مشقوق ہوتے ہیں۔ اس سے کوک ۴۰ تا ۶۰ فی صد دستیاب ہوتا ہے۔ کوک میں ثابت (fixed) کاربن ۳۵ فی صد تک پایا جاتا ہے۔ کینل کوئلے کی کشید سے طیران پذیر مادّے کی زیادہ مقدار حاصل ہوتی ہے۔ اور دیگر بطومنی کوئلوں کے مقابلے میں کینل سے کمتر مقدار میں کوک دستیاب ہوتا ہے۔ راکھ اور گندھک بھی اس میں زیادہ ہوتی ہے۔ اسکاٹلینڈ اور ۵ سٹیفرڈ شائر میں کینل کوئلہ جھکڑ بھٹوں میں استعمال کیا جاتا ہے۔

پانی اور راکھ کی غیر موجودگی میں ان کوئلوں کی حرّی طاقت ۸۰۰۰ سے ۸۵۰۰ تک متغیر ہوتی ہے۔ اس قسم کا کوئلہ اسٹیفرڈ شائر، ڈربی شائر، لینکا شائر اور اسکاٹلینڈ میں ملتا ہے۔

درجہ دوم — گدا ختنی کوئلہ جس کا شعلہ لمبا ہوتا ہے سے چیری (cherry) کوئلہ (دُھنی کوئلہ۔ گرونر) اس درجہ میں مختلف اقسام کے گیس اور بھاپ بنانے کے کوئلے شامل ہیں۔ اس قسم کے کوئلے بہ آسانی جل اُٹھتے ہیں اور درجہ اول کے کوئلوں کی مانند شعلے اور دھوئیں کے ساتھ جلتے ہیں۔ ان کا رنگ چمکدار سیاہ اور ان کی ساخت تھوڑی بہت پتریلی (Plately) ہوتی ہے یہ کینل سے زیادہ خستہ ہوتے ہیں اس لیے ان کو عام طور پر نرم کوئلہ کہا جاتا ہے۔ بند ظرف میں گرمانے پر ان سے تھوڑا سا کوک تیار ہوتا ہے جو ہلکا، اسفنج نما، اور خستہ ہوتا ہے۔ اس کا تناسب کوئلے کی مقدار کا ۶۰ تا ۷۰ فی صد ہوتا ہے۔

اس سے تیار کی ہوئی گیس اچھی قسم کی ہوتی ہے اور یہ کوئلہ عام طور پر

---

۵ Staffordshire

۶ Gruner

(۹۵) گیس کی صنعتی تیاری اور بھاپ بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ درجہ دوم کے کوئلوں کی حرارتی طاقت ۸۵۰۰ تا ۸۸۰۰ ہوتی ہے اس قسم کا کوئلہ جنوبی ویلس، اسٹیفرڈ شائر اور گلاسگو کی کانوں میں بکثرت پایا جاتا ہے۔

درجہ سوم —— گداختنی یا ٹانکا لگانے کا کوئلہ —— لوہار خانے کا کوئلہ۔ اس قسم کا کوئلہ گرم کرنے پر قریب قریب پگھل جاتا ہے اور اس کی لئی نما کمیت میں گیس کے بلبلے دکھائی پڑتے ہیں۔ گداختنی ہونے کی وجہ اس کے کوک کی شکل اصلی کوئلے کی شکل سے بالکل مشابہت نہیں رکھتی۔ اس کا شعلہ چمکدار اور تاباں ہوتا ہے۔ اس کوئلے کا رنگ سیاہ مخمل نما ہوتا ہے اور اس سے ہاتھ کالے ہوجاتے ہیں۔ توڑنے پر اس کے چھوٹے چھوٹے مستطیل نما ٹکڑے بنتے ہیں۔ کوک سازی کے دوران میں یہ کوئلہ بہت پھول جاتا ہے جس کی وجہ سے تیار شدہ کوک کی کثافت میں کمی واقع ہوتی ہے جو کوئلے کی کثافت سے ۶۰ تا ۴۰ فی صد تک متغیر ہوتی ہے۔ ان کی حرارتی طاقت ۸۵۰۰ تا ۹۳۰۰ ہوتی ہے لیکن یہ بھاپ بنانے، اور دیگر اغراض کے لیے، غیر موزوں ثابت ہوئے ہیں کیونکہ پگھلنے کی وجہ سے اس سے ہوا کے راستے بند ہوجاتے ہیں۔ اس قسم کے کوئلے کوک سازی میں استعمال کیے جاتے ہیں۔ برطانیہ میں یہ کوئلہ ڈرھم، یارکشائر، لینکا شائر، اسٹیفرڈ شائر، ڈربی شائر، جنوبی ویلس اور دیگر مقامات پر ملتا ہے۔

درجہ چہارم —— کوکی کوئلہ (تیلیا یا دھنی کوئلہ، جس کا شعلہ پست قد ہوتا ہے —— گروپ ۹۰)۔ اس قسم میں وہ سب کوئلے شامل ہیں جن سے زیادہ مقدار میں اور کثیف تر کوک حاصل ہوتا ہے۔ ان کا کوک جھکڑ بھٹوں کے لیے موزوں ہوتا ہے۔ کوئلہ عموماً نرم ہوتا ہے اور نقل و حمل میں دب کر بہت جلد چورا بن جاتا ہے۔ یہ کوئلہ مذکورہ بالا اقسام کے مقابلے میں زیادہ مشکل سے مشتعل ہوتا اور جلتا ہے لیکن جلنے میں نرم پڑ کر اسی قدر نہیں پھولتا۔ اس کا شعلہ پست، سفید ہوتا ہے جس میں دھواں نہیں نظر آتا۔ درجہ سوم کے مقابلے میں اس کا کوک کثیف تر اور زیادہ مضبوط ہوتا ہے۔

— Gruner

اس کے کوک کا ماحصل تقریباً ۸۰ تا ۸۲ فی صد ہوتا ہے۔ یہ کوک جھکڑ بھٹے میں استعمال کرنے کے لیے بہترین پایا گیا ہے۔ اس کی حرّی طاقت ۹۳۰۰ تا ۹۵۰۰ ہوتی ہے۔ ہوا کا جھکڑ استعمال نہ کرنے کی صورت میں بھاپ بنانے کے لیے یہ کوئلہ دوسرے آسانی سے جلنے والے کوئلوں کے مقابلے میں زیادہ موزوں نہیں ہوتا۔ اس قسم کا کوئلہ جنوبی ویلس، سینٹ اٹیئن[ه]، اور دیگر مقامات پر ملتا ہے۔

درجہ پنجم ۔۔ ناگداختنی کوئلے جن میں کاربن کی افراط ہو (پرسی[له])، اینتھراسائٹ کوئلہ۔ جو کوئلے اس درجے میں شامل ہیں وہ بتدریج اصلی اینتھراسائٹ میں تبدیل ہوتے رہتے ہیں۔ سخت ہونے کے باوجود ان کو جلانے پر شعلہ میں دھواں یا بو نہیں ہوتی۔ یہ مشکل سے سلگتے اور جلتے ہیں، اور جب تک قسری جھونکا نہ استعمال کیا جائے کامل احتراق نہیں ہوتا۔ اگر ان کو بتدریج گرمایا نہ جائے تو چٹختے ہیں اور ان کے ٹکڑے دور دور تک اڑتے ہیں جس کی وجہ سے ہوا کی آمد میں رکاوٹ پیدا ہوتی ہے۔ ان کی بعض قسمیں کم چٹختی ہیں۔ جنوبی ویلس اور پنسلوینیا میں ان کی چند قسمیں جھکڑ بھٹے میں استعمال کی جاتی ہیں۔ ان کی شکل مدھم اور دھاری دار ہوتی ہے اور ان میں تھوڑی سی صدفی شکستگی نمودار ہوتی ہے۔ ان کی حرّی طاقت درجہ چہارم سے کم ہے کیونکہ ہائڈروجن کا تناسب کم ہوتا ہے۔ ان کو گرم کرنے پر ایک غیر کوکی ثفل حاصل ہوتا ہے جس کی مقدار ۸۴ تا ۸۸ فی صد ہوتی ہے۔ اس قسم کا کوئلہ بھاپ بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ (97)

اینتھراسائٹ، کوئلے کی سب سے زیادہ تبدیل شدہ قسم ہے۔ اس کی شکل چمکدار سیاہ یا نیم فلزی ہوتی ہے۔ اس کو گھسنے پر سیاہ لکیر پڑتی ہے۔ یہ کوئلہ ناگداختنی ہونے کے علاوہ نہایت ہی مشکل سے جلتا ہے۔ اس کو جلانے کے لیے بہت ہی زیادہ ہوا درکار ہے۔ یہ کوئلہ دیگر کوئلوں کے مقابلے میں کثیف ترین ہوتا ہے، اور اس کے جلانے پر نہایت ہی سخت مقامی حرارت پیدا ہوتی ہے۔ درجہ پنجم کے بطومنی کوئلوں کے مقابلے میں یہ کوئلہ

[له] Percy
[ه] St. Etienne

گرمانے پر زیادہ جلد چُور چُور ہو جاتا ہے، اور جلانے پر اس میں شعلہ اور بُو پیدا نہیں ہوتی ۔ یہ جنوبی ویلس، پینسلوینیا اور واسش میں ملتا ہے ۔ اینتھراسائٹ میں ۸۵ تا ۹۴ فی صد ثابت کاربن اور ۵ فی صد سے کم راکھ ہوتی ہے ۔

اِس کوئلہ کی کثافتِ نوعی ۱۶۲۵ سے ۱۶۳۱ تک متغیر ہوتی ہے جو شامل شدہ مٹیالے مادّے کے زیر اثر ہوتی ہے ۔ راکھ کی مقدار ۲ تا ۱۸ فی صد ہوتی ہے جس میں الومینا، چونا، لوہے کا آکسائڈ، میگنیشیا، اساسی اشیا یعنی قلیاں اور فاسفورک، سلفیورک اور ہائڈروکلورک ترشے معہ سلیکا موجود ہوتے ہیں ۔

لوہے کی صنعی تیاری کے لیے کوئلے میں گندھک کا جزو بہت اہمیت رکھتا ہے کیونکہ یہ عنصر دھات میں جذب ہو جاتا ہے ۔ کوئلے میں گندھک تین مختلف صورتوں میں موجود رہتی ہے : (۱) بطور آئرن پائرائیٹس (کوئلے میں پیتل نما مادّہ) ، (۲) بطور نامیاتی گندھک اور (۳) چونے اور بعض اوقات الومینا کے سلفیٹ کی شکل میں ۔ پہلی دو صورتیں نہایت ہی مُضر ہیں کیونکہ جب اس قسم کا کوئلہ لوہا گلانے کے کام میں استعمال کیا جائیگا تو حرارت کی وجہ سے گندھک ، H_2S ، CS_2 اور FeS میں تبدیل ہو جائیگی ۔ یہ اشیا اپنی ساری گندھک دھات میں منتقل کر دیتی ہیں ۔ نامیاتی گندھک اور پائرائیٹس کی تقریباً نصف گندھک کوئلے سے کوک بنانے میں علیحدہ ہو جاتی ہے ۔

کوک سازی میں، یا لوہار خانے کے کام کے لیے، یا دیگر اغراض کے لیے، کوئلے سے پائرائیٹس اور مٹی علیحدہ کرنی لازمی ہے ۔ اس کے لیے کوئلے کا چُورا دھویا جاتا ہے ۔ غیر نامیاتی اجسام بھاری ہونے کے باعث، کوئلے سے علیحدہ ہو جاتے ہیں ۔ پائرائیٹس کی کثافتِ نوعی ۵ ہے جو کوئلے سے تقریباً چار گنا ہے ۔

کوئلے میں جو پائرائیٹس پایا جاتا ہے اُس میں اکثر سنکھیا (آرسینک)، اور بعض اوقات تانبا موجود رہتا ہے ۔

(98)

Vosges ۵

فاسفورس عموماً بہت کم مقدار میں موجود رہتا ہے۔ **کلورین** ہمیشہ پائی جاتی ہے۔ جوشاروں میں جلاکر بھاپ بنانے کے کوئلے میں اس کا خیال رکھا جائے اس لیے کہ اِن میں اگر تانبے کے نل ہوں تو تانبا اِس کلورین سے بہت جلد متاثر ہوجائیگا۔

کسی خاص غرض کے لیے کوئلے کا انتخاب کرنے میں اُس کی طبیعی اور ساتھ ہی کیمیائی خصوصیات کو مدِ نظر رکھنا چاہیے۔ جھکڑ بھٹّے کے کام کے لیے کوئلہ سخت اور مضبوط ہو ورنہ بھٹّے کی بھروائی کے بوجھ سے وہ دب کر چُور چُور ہو جائیگا۔ کوئلہ زیادہ گداختنی بھی نہ ہو اور اس میں پائرائیٹس مطلق نہ موجود ہوں۔ بطومنی کوئلوں کے درجہ اول، دوم اور پنجم اوران کے علاوہ اینتھراسائٹ اس کام کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

جھکڑ کے بازتکوین بھٹوں میں، اور بھاپ بنانے کے لیے، آسانی سے جلنے والا کوئلہ استعمال کیا جاتا ہے۔

صنعتی اغراض میں استعمال کرنے کے لیے ایندھن کی رطوبت، راکھ، ثابت کاربن، غیرطیران پذیر مادّے، گندھک اور حرّی طاقت معلوم کرنی لازمی ہے۔

کوک ــــ بیانِ بالا سے ظاہر ہوگا کہ بعض اقسام کے کوئلے اپنی اصلی شکل میں استعمال نہیں کیے جاسکتے کیونکہ ان میں یا تو گندھک موجود ہوتی ہے یا وہ نرم اور گداختنی ہوتے ہیں۔ اس لیے اگر کوئلے کو کوک میں تبدیل کر دیا جائے تو یہ عیوب دفع ہوجائینگے۔ بعض نہایت ہی نرم کوئلوں سے نہایت ہی اچھا کوک تیار ہوتا ہے اور جیسے کہ بتلادیا گیا ہے اس عمل سے پائرائیٹس کی گندھک کا تقریباً نصف حصہ معہ نامیاتی گندھک بشکل H_2S اور CS_2 علیحدہ ہوجاتا ہے۔ اس طرح سے بہت اقسام کے کوئلے جو لوہے کی صنعتی تیاری کے لیے غیرموزوں ثابت ہوئے ہیں، کوک میں تبدیل کرنے کے بعد استعمال کیے جاسکتے ہیں۔

کوک کا تناسب کوئلے میں تقریباً اُتنا ہی ہوتا ہے جتنا کہ لکڑی کے کوئلے کا لکڑی میں۔ کوک میں ثابت کوئلے کے علاوہ ایندھن کے دیگر غیرنامیاتی اجزا بھی

موجود ہوتے ہیں اس لیے کوک میں راکھ کا تناسب کوئلے سے زیادہ ہوتا ہے
(دیکھو صفحہ ۱۰۸)-

جب کوئلے کو ہوا سے علیحدہ رکھ کر گرمایا جائے تو کوئلے کے اجزا ٹوٹ کر ہائڈروجن، اور ہائڈروجن اور کاربن کے مختلف طیران پذیر مرکبات، میں تبدیل ہوجاتے ہیں اور ان میں سے بعض مرکبات آکسیجن کے ساتھ مل کر امونیا، پانی، کوک، وغیرہ، کی شکل اختیار کرتے ہیں۔ وزنی ہائڈروکاربنز وغیرہ، آپس میں مل کر ڈامبر بنتے ہیں، اور پانی اور امونیا مل کر امونیائی سیال۔ ہلکے ہائڈروکاربن کی تکثیف نہیں ہوتی اور یہ کوئلے کی گیس (کول گیس) میں موجود رہتے ہیں۔ (98)
ڈامبر سے کاربن بائی سلفائڈ، بینزول، ٹالیوآل، نفطہ، کری اوسوٹ، فینول، انیتھراسین، نفتھلین، وغیرہ بتدریج بلند تپش پر کشید کرنے سے دستیاب ہوتے ہیں۔ یہ چیزیں بہت قیمتی ہوتی ہیں۔ ڈامبر کی ترکیب اور اس کے اجزا کا تناسب کوک سازی کی تپش کے مطابق متغیر ہوتا رہتا ہے۔ کم تپش سے ایسا ڈامبر حاصل ہوتا ہے جس میں بینزول، ٹالیوآل، کاربولک ترشہ، وغیرہ، کم، اور بھاری روغنی پیرافن زیادہ ہوتے ہیں۔ بلند تپش سے تیار شدہ ڈامبر میں بینزول وغیرہ زیادہ مقدار میں موجود رہتے ہیں۔ یہ اشیا نسبتاً زیادہ قیمتی ہوتی ہیں۔ بلند تپش پر یعنی ۱۲۰۰° مئی کے بعد بھاری ہائڈروکاربن میں تحلیل ہونی شروع ہوتی ہے جس کی وجہ سے ان کا کچھ کاربنی جزو تہ نشین ہوجاتا ہے اور ہائڈروجن اور دیگر ہلکے ہائڈروکاربنی اجسام بنتے ہیں گیس کے قرنبیقوں کے اندرونی حصے میں عموماً کاربن کی ایک کثیف تہ جمی ہوتی ہے۔ بعض اوقات اس تہ میں گریفائٹ بھی پایا جاتا ہے۔

بوقت کوک سازی اگر کوئلے کو اس قدر گرم کریں کہ اس کے اجزاء کوئلے کی کمیت ہی میں تحلیل ہوکر نکلیں تو تیار شدہ کوک کثیف تر اور زیادہ چمکدار ہوگا اور جتنا زیادہ کاربن اس تحلیل کی وجہ سے باقی رہ جائیگا اتنا ہی کوک کے محاصل کا تناسب زیادہ ہوگا۔ اس سے معلوم ہوتا ہے کہ تیار شدہ کوک کی خاصیت کوئلے کی نوعیت اور ساخت ہی پر موقوف نہیں بلکہ کوک سازی کی تپش اور

اس تپش کے حاصل کرنے کی سرعت پر بھی منحصر ہے یعنی ان طریقوں سے بہترین کوک تیار ہوتا ہے جن میں نہایت ہی بلند تپش بہت ہی جلد پیدا کی جاتی ہے۔

لکڑی کے کوئلے کی صنعتی تیاری کے مانند کوک سازی کے لیے بھی ضروری حرارت طیران پذیر مادّے کو کوک کے ساتھ یا کوک تنور کے بیرونی حصّے میں جزوی یا کامل طور پر جلا کر پیدا کی جاتی ہے۔

احتراقی گیسیں جو گرمائے ہوئے کوئلے سے خارج ہوتی ہیں اس کے یعنی کوئلے کے لیے بطور ایک محافظ لفافہ ہوتی ہیں جن کی وجہ سے کوک جلنے نہیں پاتا۔

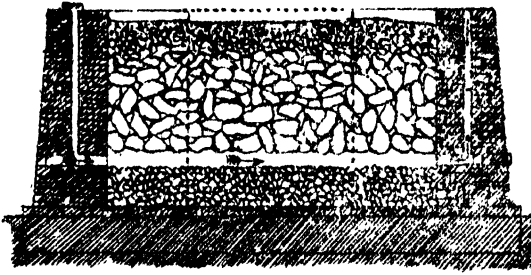
ڈھیر میں کوک بنانا ــــ ان کے لیے اینٹوں کا ایک دُودکش تیار کیا جاتا ہے جس کے اطراف کوئلے کا ڈھیر لگا دیا جاتا ہے۔

(100) اس ڈھیر پر لوہے کی چادر ڈھانک دی جاتی ہے تاکہ ہوا کی رسد پر قابو رہے۔ بعض مقامات پر یہ طریقہ لکڑی کے کوئلے کی صنعتی تیاری سے مشابہت رکھتا ہے یعنی کوئلے یا کوک کے بُرادے کو پانی سے نم کرکے اس کے اوپر مٹی ڈھانک دی جاتی ہے جس میں حسبِ ضرورت ہوا کے موکھے رکھ دیے جاتے ہیں۔

دوسرے طریقے میں کوک تیار ہونے تک ڈھیر کو کسی چیز سے ڈھانکا نہیں جاتا۔ ڈھیر کے بالائی حصّے میں آگ لگائی جاتی ہے، اور اس کا شعلہ نیچے کی طرف اور ڈھیر کی ساری کمیت میں ہوا کے ساتھ داخل ہوتا ہے۔ احتراقی طیران پذیر مادّے کی کشید نیچے کے حصّے سے ہوتی ہے جو اُوپر کی طرف چڑھ کر کوک کو کامل طور پر جلنے سے محفوظ رکھتا ہے۔ کوک کی سطح پر جب ہلکی سی راکھ نمودار ہو تو معلوم ہوجاتا ہے کہ کوک میں احتراق شروع ہوگیا اور اس حصے پر مٹی، کوئلے یا کوک کے بُرادے کا لیپ چڑھا دیا جاتا ہے۔ اسی طرح کوک سازی کا عمل مکمل ہونے تک سارا ڈھیر ڈھانک دیا جاتا ہے۔

پزاووں میں کوک سازی ــــ پزاووں میں ۵ فٹ اونچی اور ۴۰ فٹ لمبی

۵۔ گداختنی کوئلوں کے لیے یہ صحیح نہیں۔

دو متوازی دیواریں ہوتی ہیں جو ایک دوسرے سے ۸ فٹ کے فاصلے پر بنی ہوتی ہیں۔ بھرائی کے لیے ان کے دونوں سرے کھلے رکھے جاتے ہیں اور جب عمل کوک سازی شروع ہو جائے تو ان کو اینٹوں سے بند کر دیتے ہیں۔ شکل میں جو موکھے دکھلائے گئے ہیں ان میں سے ہوا کی محدود رسد داخل ہوتی ہے اور اس کی متعینہ مقدار پہنچانے کی غرض سے انتصابی دُودکش پر کھپرے رکھے جاتے ہیں (دیکھو شکل ۴۷)۔

شکل ۴۷

کوئلے کی کشیدہ گیسیں، کوئلے کے ساتھ ہی جلائی جاتی ہیں اور کوک کو جلنے سے محفوظ رکھتی ہیں۔

کوک تنور — زمانہ جدید میں کوک کی صنعتی تیاری تنور یعنی بند خانوں میں ہوتی ہے۔

ان کی مختلف قسمیں ہیں :-

(۱) سادہ خانے جن کے اندر ہوا داخل ہوکر حاصلِ کشید کو جلائے۔ گنبدی اور مستطیل تنور اسی قسم کے ہوتے ہیں۔

(۲) ایسے تنور جن میں حاصلِ کشید اشیا کو خانے کے باہر جلاتے ہیں۔ مثلاً اپولٹ[۱] اور کاپے[۲] تنور۔

---

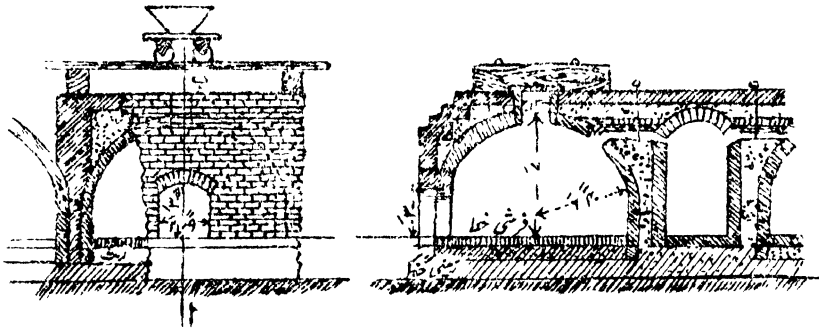
[۱] Appolt

[۲] Coppee

(۳) ایسے تنور جن میں ڈامبری مادّے اور امونیا کی تکثیف کرنے کے بعد ان کو گیس سے علیحدہ کیا جاتا ہے اور غیر ملتفت گیسوں کو دُود کش کے ذریعہ لے جا کر خانوں کے باہر جلاتے ہیں۔ اس قسم کے تنور "ضمنی حاصل تنور" کہلاتے ہیں یا احتراق کے لیے ہوا کی رسد کو داخل کرنے سے پیشتر گرم کرلیا جاتا ہے۔ سائمن کارو، سیمے سالوے، باوَر، کاپے، آٹو ھافمن، کاپرس، وغیرہ۔

گنبذی تنور — اس قسم کے تنور اب تک بکثرت مستعمل ہیں۔ ان میں تیار شدہ کوک عمدہ ہوتا ہے۔ اس قسم کے تنور کی دوسروں پر یہ فوقیت ہے کہ اس میں ہر قسم کے کوئلے، خواہ وہ حرارت پاکر پھولتے ہوں یا نہیں، استعمال کیے جا سکتے ہیں۔ لیکن اس کے محاصل کی مقدار دیگر اقسام کے تنوروں کے

رُوکار کی تراش تراش ا، ب پر

شکل ۴۸

مقابلے میں جن میں ہوا نہ دی جائے کم ہوتی ہے اور ساتھ ہی ان میں تضیع حرارت کے علاوہ کوک کی تیاری میں وقت بہت صرف ہوتا ہے۔ مگر اس میں ابتدائی لاگت کم ہوتی ہے اور مرمت میں بھی زیادہ صرفہ نہیں ہوتا، اور اس کو جلانے میں زیادہ مہارت درکار نہیں۔ اس کا خانہ (شکل ۴۸) مدور ہوتا ہے

؎ Kopper ' Otto-Hoffmann ' Bauer' Semet-Solway ' Simon-carve

جس کا قطر ۱۰ تا ۱۲ فٹ، گنبذ کی جسبت تک ۲ فٹ اونچا، اور سر سے فرش تک ۷ فٹ اونچا ہوتا ہے ۔ تنور کے اندر دشوار گداز اینٹوں کا استر لگایا جاتا ہے۔ چالیس یا پچاس تنوروں کی دوہری قطاریں بنی ہوتی ہیں جن میں تنوروں کی پشت سے پشت ملی ہوتی ہے ۔ یہ قطاریں سطح زمین سے دو فٹ اونچے چبوترے پر بنائی جاتی ہیں ۔ ان قطاروں کے اطراف ایک مضبوط دیوار بنی ہوتی ہے اور درمیانی جگہ کو ریت یا دانہ دار خبث سے بھر دیا جاتا ہے تاکہ حرارت قایم رہے ۔ چبوترے کے کنارے ایک ریل کی پٹری ڈال دی جاتی ہے ۔ صفحہ (102)

ہر ایک خانے پر ایک علحدہ چھوٹا دُودکش ہوتا ہے ۔ بعض اوقات اِن تنوروں کا ہر ایک خانہ ایک چھوٹے دُودراہ کے ذریعہ مشترکہ دُودراہ سے ملحق ہوتا ہے ۔ یہ مشترکہ دُودراہ دو قطاروں کے درمیان ہوتا ہے اور ایک سرے پر ایک عمودی دُودکش سے ملا ہوا ہوتا ہے۔[ف] چھوٹے دُودراہ بذریعہ قاصر بند کیے جا سکتے ہیں جیسے کہ تصویر میں دکھلایا گیا ہے ۔ سامنے تین فٹ اونچا ایک محراب نما دروازہ ہے جس سے تیار شدہ کوک نکالا جاتا ہے ۔

ناقلہ واگنوں یعنی گاڑیوں کے ذریعہ جو ریل کی پٹریوں پر چلتی ہیں کوئلہ تنور کے بالائی حصے پر جھونکا جاتا ہے جس کے بعد اس کو کرید کر مسطح کر لیتے ہیں ۔

بھرن موکھا بند کرنے کے بعد اس پر مٹی کا لیپ دے کر گیس روک انتظام کر دیا جاتا ہے ۔ بعض تنوروں میں کوئلہ تنور کے اندر پھاوڑوں سے پھینکا جاتا ہے ۔

گزشتہ کھیپوں سے تنور کے خانے گرم رہتے ہیں ۔ بھرنے کے بعد سامنے کے حصے کو اینٹوں سے بند کر دیا جاتا ہے ۔ اگر تنور کافی گرم ہو تو ان اینٹوں پر کیچڑ کا ایک لیپ دیا جاتا ہے تاکہ اس میں ہوا کا داخلہ بند ہو جائے ۔ اگر تنور ٹھنڈا ہو تو اینٹوں پر تھوڑی دیر کے لیے کیچڑ نہیں لگایا

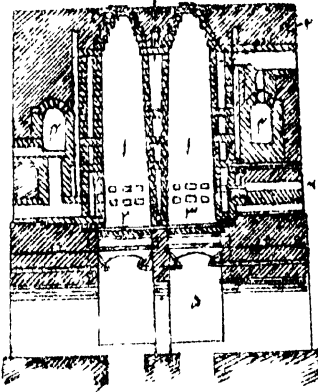
ف ۔ یہ دُودراہ بہت زیادہ گرم ہو جاتا ہے اور حاصلِ کشید کا احتراق یقینی ہوتا ہے ۔ دُودکش میں گزارنے سے پہلے گرم گیسوں کو جوش دانوں کے نیچے سے گزار کر بھاپ حاصل کی جاتی ہے ۔

جاتا بلکہ بعض اوقات نیچے کی ایک دو اینٹیں ہٹا کر سوراخ کردیے جاتے ہیں تاکہ احتراق کے لیے ہوا اچھی طرح داخل ہو سکے۔ کشید کا عمل فوراً شروع ہو جاتا ہے لیکن خارج شدہ گیس تنور کی تپش پر مشتعل نہیں ہوتی۔ تقریباً ½ ۱ تا ۳ گھنٹوں میں گیسیں جلنی شروع ہوتی ہیں اور نہایت ہی دُود آلود، سُرخ رنگ کے لمبے شعلے کی شکل میں جلتی ہیں۔ اِس وقت دروازے کے بالائی حصّے میں ایک چھوٹا سُوراخ بنایا جاتا ہے جس میں سے ہوا کوئلے کی سطح سے اوپر داخل ہو سکے تاکہ گیسیں، تنور ہی میں جلتی رہیں۔

تپش میں بہت جلد اضافہ ہوتا ہے۔ گنبدی چھت سے نیچے کی طرف کوئلے کی کمیّت میں حرارت کا انعکاس ہوتا ہے جس سے کوئلہ بتدریج گرم ہوتا رہتا ہے۔ نیچے کے حصّے کی کشیدہ گیسیں کوئلے کے بالائی گرم طبقے میں سے گذرتی ہوئیں جزاً تحلیل ہو کر اپنے کاربن کا ایک حصّہ چھوڑ جاتی ہیں۔ تنور میں ہوا کی رسد صرف اُسی قدر دی جاتی ہے جتنی کہ خارج شدہ گیس کو تنور کے اندر کامل طور سے جلانے کے لیے کافی ہو۔ جب کشید کی سرعت میں کمی واقع ہونی شروع ہو تو سامنے کے سُوراخ یکے بعد دیگرے بند کردیے جاتے ہیں حتیٰ کہ دروازہ پوری طرح بند کر دیا جاتا ہے۔ اس کے بعد دُودکش بھی بند کر دیتے ہیں اور کوئلے کو بارہ گھنٹوں تک خود بخود تیار اور ٹھنڈا ہونے کے لیے رکھ چھوڑتے ہیں۔ اب دروازے کو آدھا کھول کر اس میں ہوزنل داخل کیا جاتا ہے اور کوک تنور کے اندر پانی سے کوک صرف اتنا بُجھا دیا جاتا ہے کہ اس کی تپش نقطۂ اشتعال سے کسی قدر کم ہو جائے۔ اس کے بعد دروازہ پورے طور سے کھول کر کُریدنی اور کانٹوں کے ذریعہ کوک باہر نکالا جاتا ہے۔ یہ کوک عمودی محاور کے ستون نما ٹکڑوں کی شکل میں ٹوٹتا ہے۔ (صفحہ 103)

چونکہ کوک سازی کا عمل نیچے کی سمت میں ہوتا رہا ہے اس لیے یہ بات پیدا ہوئی۔ اِن تنوروں میں تقریباً ۳ تا ۵ ٹن کوئلہ فی کھیپ ڈالا جاتا ہے اور ماحصل اس کا ۶۰ فی صد ہوتا ہے۔

مستطیل تنوروں کا بھی کا یہی اصول ہے۔ فرق اتنا ہے کہ

خانوں کی شکل مستطیل ہوتی ہے۔ کوک سازی کا عمل بعینہٖ اسی طرح ہوتا ہے۔ بعض اوقات ان تنوروں کا پورا سامنے کا حصہ کھلا رکھا جاتا ہے اور ان کا فرش کسی قدر ڈھالو بنایا جاتا ہے ایسی صورت میں تیار شدہ کوک کا پورا ڈھیپا نکالا جا سکتا ہے۔ اس کے لیے کوئلہ بھرنے کے قبل فرش پر دو عدد لوہے کے مضبوط کھینچ ڈنڈے رکھ دیے جاتے ہیں، ان ڈنڈوں کا ایک ایک سرا مڑا ہوا ہوتا ہے اور دوسرے سرے تنور سے باہر نکلے ہوتے ہیں۔ جب عمل پورا ہو جائے تو ڈنڈوں کے بیرونی حصوں کے ذریعہ ایک ونچ (WINCH) کی مدد سے سارے کوک کو کھینچ کر نکالا جاتا ہے اور سامنے کے چبوترے پر اس کو بجھاتے ہیں۔ اس طریقے سے تنور زیادہ گرم رہتا ہے اور حرارت اور وقت ضایع نہیں ہوتا۔

شکل ۴۹۔ اپولٹ کوک تنور۔ ۱، کوک سازی کے خانے۔ ۲، احتراقی جگہ۔ ۳، طیران پذیر مادے کو احتراقی مقام پر داخل کرنے کے موکھے۔ ۴، دودرا ہیں۔ ۵، قرنبیقوں کے نیچے کا ماندا جگہیں۔ ۶، ہوا کے او خلا کے لیے سوراخ۔

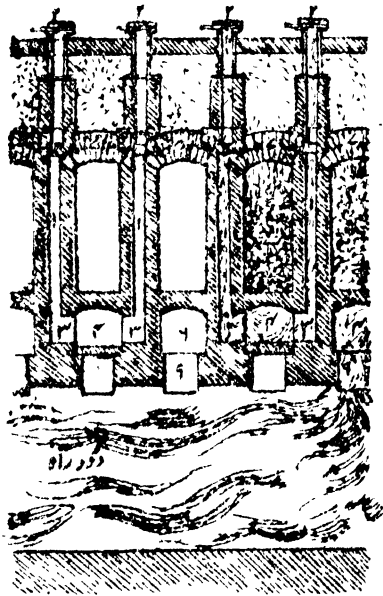
دیگر تنوروں میں سامنے کا حصہ شہد کے چھتے کے مانند ہوتا ہے اور بعض میں لوہے کا ایک متوازی چوکھٹا جس میں آتشی اینٹوں کی بندش ہوتی ہے قائدوں کے درمیان کھسکایا جا سکتا ہے۔ اس سے تنور کا منہ حسب ضرورت بند کیا جا سکتا ہے۔ ہر ایک خانے میں ہفتہ وار دو کھیپ ڈالے جاتے ہیں۔ کوک سازی کا عمل تقریباً ۴۸ تا ۶۰ گھنٹوں میں پورا ہو جاتا ہے۔

اپولٹ کوک تنور میں خانوں کے گاؤ دم، انتصابی خشتی قرنبیق مستطیلی تراش کے ہوتے ہیں جو تہ پر ۴ فٹ × ۱ فٹ ۶ انچ اور اوپر ۳' ۸" × ۱' ۳" تراش کے ہوا کرتے ہیں، ان کی اونچائی تقریباً ۱۳ فٹ ہوتی ہے۔ ان قرنبیقوں کی

صفحہ (104)

دو قطاریں بنائی جاتی ہیں جن میں ۱۸ تا ۲۴ عدد تنور ہوتے ہیں اور جن کے اطراف ۷ تا ۱۱ انچ چوڑی جگہ رکھی جاتی ہے۔ تنور آپس میں اور اطراف کی دیوار سے بندھے ہوتے ہیں تاکہ ایک دوسرے کا سہارا ہو۔ چنائی میں سوراخ رکھے جاتے ہیں جن کے ذریعہ ہوا داخل ہوتی ہے اور حاصل کشید اشیا کے ساتھ مل کر جلتی ہے۔ خانوں میں اوپر سے بھرائی کی جاتی ہے۔

تیار شدہ کوک ان تنوروں کے اندر جلنے سے محفوظ رہتا ہے اور اس کا محاصل بھی زیادہ ہوتا ہے۔ کوک بہت جلد تیار ہوتا ہے کیونکہ تنور کی چنائی میں حرارت بڑی دیر تک قایم رہتی ہے اور تیار شدہ کوک کو نکال لینے کے بعد ہی کوئلہ فوراً ان گرم تنوروں میں دوبارہ بھر دیا جاتا ہے۔ چونکہ ان کا قد چھوٹا ہوتا ہے اس لیے اس قسم کے تنور ایسے کوئلوں سے کوک بنانے کے لیے ناموزوں ہوتے ہیں جو گرم ہو کر پھول جائیں ورنہ تیار شدہ کوک سے تنور کی تعمیر کے شکستہ ہونے کا اندیشہ ہے۔

شکل ۵۰

خشتی تعمیر کے پھیلاؤ اور سکڑاؤ کا اثر کم کرنے کے لیے اطراف کی دیوروں میں تھوڑی سی جگہ چھوڑ دی جاتی ہے جس میں بُھربُھری اشیا مثلاً ریت یا چھوٹے پتھر بھر دیے جاتے ہیں۔

تیارشدہ کوک اعلیٰ قسم کا ہوتا ہے اور چونکہ قرنبیق کے اندر ہوا کا داخلہ نہیں ہوسکتا اس لیے کوک زیادہ مقدار میں حاصل ہوتا ہے۔ قرنبیقوں کی گرماؤ سطح زیادہ ہوتی ہے اس لیے کوک سازی کا عمل تقریباً ۲۴ گھنٹوں کے اندر ختم ہوجاتا ہے۔

کوپے کوک تنوروں میں (دیکھو شکل ۵۰) محراب دار خانوں کی شکل کے قرنبیق اُفقی سمت میں رکھے ہوتے ہیں۔ ان کے دونوں سرے کھلے ہوتے ہیں اور یہ سامنے سے پیچھے کی طرف کسی قدر مخروطی شکل کے بنائے جاتے ہیں۔ یہ قرنبیق تقریباً ۳۰ فٹ لمبے، پشت کی جانب ۱ فٹ ۸ انچ چوڑے اور رُخ پر ۱ فٹ ۵ انچ چوڑے اور ۳ فٹ ۶ انچ اونچے ہوتے ہیں۔ ان کے دونوں سرے دو دروازوں سے بند کر دیے جاتے ہیں جن میں ایک ۳ فٹ اونچا اور دوسرا تقریباً ایک فٹ اونچا ہوتا ہے۔ ان پر مٹی کا لیپ لگا دیتے ہیں تاکہ کوک سازی کے دوران میں ہوا اندر داخل نہ ہوسکے۔ خانے کے پہلو کی دیواروں میں انتصابی دُودکشوں "۱" کی ایک قطار موجود ہے۔ یہ دُودکش کوک سازی کے خانے اور گذرگاہ "۲" سے ملحق ہیں۔ "۲" پر ان میں ایک اُفقی محراب نما دُودراہ "۴" آملتا ہے۔ خانے کے ایک سرے سے دوسرے سرے تک اس دُودکش کی لمبائی ہے۔ گیس ان دُودراہوں میں جلتی ہے اور تنور کے اُوپر کی چنائی کے اندر سے گذرتے ہوئے ہوا گرم ہوجاتی ہے۔ ہوا کی رسد قاصر ۲ کی مدد سے حسبِ ضرورت داخل کی جاتی ہے۔ دورانِ عمل میں بہت بلند تپش پیدا ہوتی ہے۔

صفحہ (105)

خانے کے بالائی حصے میں موکھے ہوتے ہیں جن کے ذریعے کوئلہ بھر دیا جاتا

۵۰۔ Coppée

ہے - تنور تیس یا زیادہ کی قطاروں میں بنائے جاتے ہیں اور ان کے تمام دُود راہ صدر دُود راہ سے ملحق ہوتے ہیں۔ کوپے[ا] تنور جوڑی جوڑی سے جلتے ہیں۔ شکل ۵۰ سے معلوم ہوگا کہ دونوں خانوں ۵ کے دُود راہ ۴ سے ملحق ہیں۔ یہ دُود راہ ۶ سے ایک راستے کے ذریعے ملا ہوا ہے تاکہ گیس صدر دُودکش میں آنے کے قبل ۴ میں سے پیچھے کی طرف اور ۶ کے ذریعے سامنے کی طرف گذر سکے۔ اس طریقے سے ہر ایک دُود راہ کی گیس دوسرے تنور کی کھیپ کو کوک میں تبدیل کرتی ہے۔ جوڑی کے ایک قرنبیق میں تازہ بھرائی موجود ہوتی ہے جب کہ دوسرے قرنبیق کی بھرائی میں تقریباً آدھا عمل ہو چکا ہو یعنی جس وقت اُس میں سے طیران پذیر مادّہ سرعت کے ساتھ نکل رہا ہو۔ آخرالذکر قرنبیق کی افزود حرارت اولذکر قرنبیق کے نیچے سے گذرتی ہوئی کوک سازی کی ابتدائی منزلوں کو سرعت کے ساتھ طے کراتی ہے اور جب کہ آخرالذکر قرنبیق کے طیران پذیر مادّے میں کوک کی تیاری کی وجہ سے کمی واقع ہو تو اُس وقت تازہ بھرائی کے قرنبیق سے اس مادّے کی تیزی کے ساتھ کشید ہوتی رہتی ہے۔ اور افزود حرارت سے اختتام عمل تک تپش درجہ اعلیٰ پر قایم رہتی ہے۔ پہلے خارج ہونے والے طیران پذیر مادّے کا زیادہ کامل احتراق ہوتا ہے۔ کوک کو تنور کی پشت سے بذریعہ قوچ ڈھکیل کر نکالا جاتا ہے اور اس کو خانے سے باہر نکلتے ہوئے بجھا دیا جاتا ہے۔ کاپے میں نہایت ہی بطومنی کوئلہ کی کوک سازی کے لیے ہوا کی مناسب مقدار خانے کے اندر داخل کی جا سکتی ہے۔ اس قسم کے تنور جنوبی ویلز میں زیادہ مستعمل ہیں اور ان میں بہترین قسم کا کوک تیار ہوتا ہے۔ اپولٹ[۲] کے مقابلے میں ان میں کوک کے ٹوٹنے کا کم احتمال ہے۔ یہ تنور کچلے ہوئے اور دُھلے ہوئے کوئلے سے کوک بنانے کے لیے زیادہ موزوں ہوتے ہیں۔

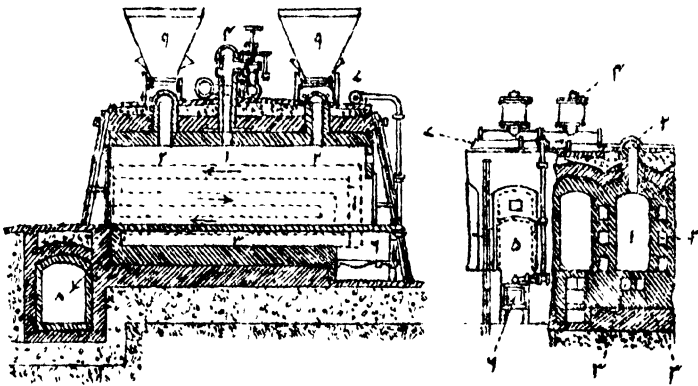
اب تک جن تنوروں کا تذکرہ ہوا اُن میں کل طیران پذیر مادّہ جلا دیا

---

[۱] Coppée [۲] Appolt

جاتا ہے۔ لیکن اس میں بہت سے قیمتی اجزا بھی ہوتے ہیں جو جمع کرنے پر آمدنی کا ایک بڑا ذریعہ ثابت ہوتے ہیں۔ اس عمل سے کوک کی خاصیت پر کوئی اثر نہیں پڑتا۔ اس عمل کا دارو مدار محض تپش ہی پر ہے، یعنی آیا طیران پذیر مادّے کے تکثیفی حصے (تارکول) اور امونیا کی علٰحدگی کے بعد اچھا کوک بنانے کے لیے ضروری حرارت کافی سرعت کے ساتھ پیدا کی جاسکتی ہے یا نہیں۔ بازتکوینی اصول پر چلنے والے تنوروں میں اس امر کا خیال رکھا گیا ہے۔

صفحہ (106)

سائمن کاروز تنور اس قسم کا تنور ہے۔ اس میں (دیکھو شکل ۵۱) مستطیل محراب نما ایک خانہ ۲۳ فٹ لمبا، ۶ فٹ ۶ انچ اونچا، اور ۱۹½ انچ چوڑا ہوتا ہے، جس میں ۴½ ٹن کوئلے کی بھروائی کی جاتی ہے۔ اوپر یعنی ۲ پر دو عدد بھرن موکھے موجود ہیں جن میں سے کوئلہ ناقلہ واگنوں کے ذریعہ

شکل ۵۱۔ سائمن کاروز کا کوک سازی کا تنور۔ ۱، کوک سازی کا خانہ۔ ۲، بھرن موکھے ۳، دودراہیں۔ ۴، گیسوں وغیرہ کے اخراج کے لیے نل۔ ۵، دروازہ۔ ۶، آتشدان۔ ۷، گیسی نل تنوروں کو رسد پہنچانے کے لیے۔ ۸۔ صدر دُودراہ

Simon- Carve's oven

ڈالا جاتا ہے۔ کوک کی تیاری کے دوران میں یہ موکھے بند کر دیے جاتے ہیں چھت کے وسطی حصے میں دس انچ کا ایک سوراخ ہوتا ہے جس سے بذریعہ کواڑی ۳ گیس نکالی جاتی ہے۔ تنوروں کے اوپر دس انچ قطر کا آہنی گیس نل ہوتا ہے جس میں یہ گیس خارج ہوتی ہے اور بذریعہ مخراج نکالی جاتی ہے۔ اس کے بعد گیس بہت سے آہنی نلوں میں سے گذرتی ہے اور یہ نل پانی سے ٹھنڈے رکھے جاتے ہیں تاکہ ڈامبر کی تکثیف ہو۔ یہاں سے گیس شوب آلے اور دھون کلوں میں سے گذرتی ہے۔ ان میں امونیا گھل کر علیحدہ ہو جاتی ہے اور گیس کو تنور میں واپس لے جا کر جلاتے ہیں۔ گیس ٹونٹیوں میں سے نکل کر آگدان ۵ میں داخل ہوتی ہے جس کے ڈنڈوں پر پہلے سے ایک ہلکی آگ رکھی ہوتی ہے۔ جب ہوا کی رسد کو باز تکوینوں میں گرم کیا جائے تو آگدان نہیں رکھا جاتا۔

خانوں کے نیچے دو عدد دُود کش ۳، ۳' موجود ہیں۔ احتراقی پیداوار ۳ کے ذریعے پیچھے کی طرف جاتی ہے اور بذریعہ ۳' آگے کی طرف واپس ہوتی ہے۔ اس کے بعد وہ بذریعہ انتصابی دُود راہ خانے کے بازو کے سب سے اونچے اُفقی دُود راہوں میں داخل ہوتی ہے۔ ان میں وہ مختلف سمتوں میں ہوتی ہوئی صدر دُود راہ ۸ میں نکل آتی ہے۔

صفو (۱۵۷)

چونکہ ہر وقت سب تنور استعمال میں رہتے ہیں اس لیے ان میں کوک سازی کا عمل مسلسل جاری رہتا ہے۔ کسی ایک تنور میں سے کوک نکال لینے کے بعد اس میں تازہ کوئلہ بھر دیا جا سکتا ہے۔ لیکن ان تنوروں کو پہلی مرتبہ جلانے کے لیے یہ امر ضروری ہے کہ تنوروں کی ساری قطار کو کوک سازی کی تپش تک گرمایا جائے۔ اس کے لیے ان میں چند کھیپ بغیر ڈامبر، وغیرہ نکالے ہوئے جلا دیے جاتے ہیں جس کے بعد غیر مکثف اجسام کا احتراق اس تپش کو قائم رکھ سکتا ہے۔ یہ تنور بھی قطار میں لگائے جاتے ہیں اور ان کے دُود راہوں میں کافی کشش یا چسپاؤ پیدا کرنے کے لیے ایک اونچی چمنی درکار ہے۔ گنبذی تنوروں کے مقابلے میں اِن میں کوک کا محاصل (۱۵) فی صد زیادہ ہوتا ہے۔ کوک بھی عمدہ ہوتا ہے اگرچہ وہ اتنا کثیف اور چاندی نما نہیں ہوتا۔

بازتکوینی تنوروں میں ایک کھیپ ۲۴ گھنٹوں میں ختم ہوجاتی ہے اور تیار شدہ کوک میں یکسانیت ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ تنور میں بلند تپش قائم رہتی ہے اور کوک کی خاصیت میں بہت ہی کم تغیر پایا جاتا ہے چونکہ اس کی نسبتاً باریک نہیں تیار ہوتی ہیں۔

سائمن کارو اور سیمٹ سالوے کے تنوروں میں دُود راہ اُفقی سمت میں لگائے جاتے ہیں۔ کاپے آٹوھافن اور کاپرس تنوروں میں عمودی دُودنل ہوتے ہیں۔

ضمنی حاصل تنوروں کی جدید ساخت میں ہوا اور بعض اوقات گیس بھی استعمال کے قبل جالی دار کام کے بازتکوینوں میں گرمائی جاتی ہے جس طرح سیمنس کے کھلے چولھے میں ہوتا ہے، داخلے کی سمت مقررہ اوقات پر تبدیل کی جاتی ہے۔

ایک ہی قسم کا کوک تیار کرنے کے لیے یہ ضروری ہے کہ تنوروں کو یکسانیت کے ساتھ گرم کیا جائے۔ کاپرس[۱] تنور میں ہر ایک دُود راہ پر گیس اور ہوا کو علٰحدہ علٰحدہ حسب ضرورت روکنے کا انتظام ہے۔

اس قسم کے سب تنور نرگل اینٹوں سے بنائے جاتے ہیں۔ ان میں ایک عیب یہ ہے کہ دُود راہ اکثر جل کر خراب ہوجاتے ہیں۔

صفحہ (108)

کوک کے اوصاف ۔ اچھے کوک میں ذیل کے اوصاف ہوتے ہیں:۔

(۱) کثیف اور گھٹ ہو۔
(۲) مضبوط اور غیر سودنی ہو۔
(۳) ساخت میں یکسانیت ہو۔
(۴) گندھک کی حتی الامکان کمی ہو۔
(۵) عمدہ خانوی ساخت ہو۔

ے Sinmon-solway

[۱] Koppers

اگر اس میں متذکرۂ بالا خوبیاں موجود ہوں تو وہ بہ آسانی جلیگا اور جھکڑ دینے پر اس سے تیز مقامی حرارت پیدا ہوگی اور اُوپر کے مال کے بوجھ سے بھٹوں میں کوک چُور چُور ہو کر ہوا کے راستے بند نہیں کریگا - لوہے کی صنعی تیاری میں سفید چاندی نما کوئلہ زیادہ استعمال کیا جاتا ہے - احتراق کی یکسانیت کے لیے لازمی ہے کہ کوک کی ساخت میں بھی یکسانیت موجود ہو -

کوک میں گندھک ـــ کوئلے کی گندھک کا ایک بڑا حصہ کوک سازی کے عمل میں بطور CS_2 اور H_2S خارج ہو جاتا ہے - کوک کے سُرخ انگاروں پر پانی چھڑکنے سے پانی کا تعامل سلفائڈز پر ہوتا ہے جس سے H_2S تیار ہوتی ہے جس کی وجہ سے بُجھتے کوک کے گرد و نواح میں نہایت سخت بدبو پھیلتی ہے - گندھک کو لوہے سے تحلیل نہ ہونے والے سلفائڈز کی شکل میں لانے کی غرض سے کوک سازی کے قبل کوئلے میں نمک، سوڈیم کاربونیٹ، چونا، مینگنیز ڈائی آکسائڈ اور دیگر اشیا ملائی جاتی ہیں تاکہ یہ گندھک تحلیل ہو کر پگھلی ہوئی دھات میں شامل نہ ہونے پائے - اس قسم کی کوششوں میں مختلف وجوہ سے کوئی کامیابی اب تک حاصل نہیں ہوئی - بُجھانے کا اثر صرف سطح پر ہوتا ہے کیونکہ پانی سے سلفائڈز کی تحلیل سرخ تپش ہی پر ہوتی ہے - بوقت کوک سازی کوئلے کی کمیت میں سے زود گرما بھاپ گذارنے کی تجویز بھی زیر غور ہے - جیسا کہ آگے چل کر معلوم ہوگا (دیکھو صفحہ ۱۴۹) بلند تپش پر کوک پانی کی تحلیل کرتا ہے اور اس لیے محاصل میں کمی واقع ہوتی ہے -

کوئلے کا چُورا یا پسا ہوا کوئلہ کوک سازی کے قبل حوض میں دھو کر جداکن آلات میں ڈالا جاتا ہے تاکہ کوئلے کی پائرائیٹس اور مٹیالا مادّہ علٰحدہ ہو جائے اس طرح تیار شدہ کوک میں راکھ اور گندھک کی مقدار کم ہو جاتی ہے -

ناگداختنی کوئلے کی کوک سازی ـــ ناگداختنی کوئلے سے کوک تیار کرنے کے لیے کوک سازی کے قبل اس میں قیر، ڈامبر، وغیرہ، شامل کیا جاتا ہے، یا اس کو مناسب مقداروں میں نہایت ہی گداختنی کوئلے کے ساتھ ملا دیتے ہیں -

صفحہ (109)

باب ۶

گیسی ایندھن

فلزیاتی اغراض کے لیے مختلف اقسام کی گیسیں بطور ایندھن استعمال ہوتی ہیں۔

(ا) ٹاؤنس گیس۔ؔ (دیکھو تشریح کا جدول)۔ یہ گیس عام طور پر بوتہ بھٹی گرم کرنے کے لیے، یا دیگر مختصر عملیات میں استعمال کی جاتی ہے۔ اس کی حرّی قیمت ۴۵۰ تا ۵۰۰ برطانوی حری اکائیاں فی مکعب فٹ ہے۔ وہ ایک تیز ایندھنی گیس ہے۔

(ب) ہوا یا زایندہ گیس۔ گرم کاربنی مادّے کے ایک گہرے طبقے میں سے رطوبت دار ہوا کے گذارنے سے تیار ہوتی ہے۔ آکسیجن جل کر کاربن مانا کسائیڈ بنتی ہے۔ اور بھاپ کی تحلیل ہوتی ہے جس سے کاربن مانا آکسائیڈ اور کچھ ہائیڈروجن تیار ہوتی ہے۔ یہ اجزا مع ہوا کی نائٹروجن اور دیگر ایندھنی گیسوں کی مختصر مقدار جن کا انحصار استعمال کردہ ایندھن پر ہے زائندہ گیس میں پائے جاتے ہیں۔ یہ گیس مختلف ناموں سے موسوم ہے، مثلاً سیمنس، ولسن، ڈاؤسن اور سکشن (یعنے چوس) گیس۔

(ج) مانڈ (mond) گیس۔ زایندے میں اگر ہوا کے ساتھ پانی کے بخار کی مقدار اعظم دی جائے تو یہ گیس تیار ہوتی ہے (دیکھو صفحہ ۱۵۱)۔ اس میں کاربن مانا کسائیڈ، کاربن ڈائی آکسائیڈ، ہائڈروجن اور نائٹروجن کثیر مقدار میں پائے جاتے ہیں۔

ؔ Towns Gas

(د) آبی گیس - تاباں کاربنی مادے میں بھاپ گذارنے سے بنتا ہے۔ اس میں زیادہ حصہ کاربن مانا کسائیڈ اور ہائیڈروجن کا ہوتا ہے۔

(ھ) قدرتی گیس - اس میں دلدلی گیس (CH_4) زیادہ ہوتا ہے۔

(و) جمکڑ بھٹے کی گیس - (دیکھو صفحہ ۲۲۱)۔

گیسی ایندھن ٹھوس ایندھنوں پر مندرجۂ ذیل امور میں فوقیت رکھتا ہے :-

(۱) اس میں کامل احتراق بآسانی پیدا کیا جا سکتا ہے۔

(۲) تپش پر زیادہ قابو رکھا جا سکتا ہے۔

(۳) زیادہ یکسانیت کے ساتھ چیزیں تیار کی جا سکتی ہیں۔

(۴) بازتکوینی بھٹوں میں جن میں گیس استعمال ہو، ایندھن کی بہت کفایت ہوتی ہے۔ اور نیز بلند تپش بآسانی حاصل ہو سکتی ہے۔

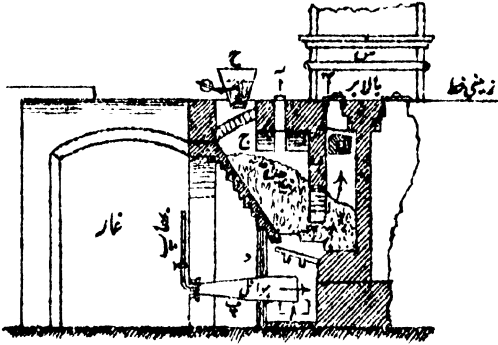
(۵) بھٹے کی ہوا پر قابو رہتا ہے۔ اور اس کو حسب ضرورت تکسیدی یا تحویلی بنا سکتے ہیں۔

صفحہ (110)

زابندہ گیس - جبکہ دہکتے ہوئے کاربنی مادے میں سے ہوا کی محدود مقدار گذاری جائے تو آکسیجن، کاربن مانا کسائیڈ (CO) میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اس لیے زابندہ گیس میں (CO) کے ساتھ ہوا کی نائیٹروجن اور تیار شدہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی قلیل مقدار اور کاربنی مادہ کے کشیدی حاصل - مثلاً ہائیڈروجن، ہائیڈرو کاربنز وغیرہ - موجود ہوتے ہیں۔ ہوا کے ساتھ جو رطوبت داخل ہوتی ہے وہ تحلیل ہو کر ہائیڈروجن اور کاربن مانا کسائیڈ بناتی ہے جو گیس کے ساتھ مل کر اس کو متمول کر دیتے ہیں۔

اس قاعدہ سے کل کاربنی مادے سے - خواہ وہ طیران پذیر ہو یا نہ ہو - گیس بنائی جا سکتی ہے لیکن راکھ باقی رہ جاتی ہے جیسا کہ معمولی طریقہ سے جلانے پر۔

طریقِ تیاری اور مستعمل مادے کی خاصیت پر گیس کی ترکیب کا انحصار ہے۔ اگر استعمال کے قبل تیار شدہ گیس کو ٹھنڈا کر کے اس میں سے پانی کا بخار

علیحدہ کیا جائے تو گیس سازی کے لیے لکڑی کا برادہ' یا اسی قسم کا کوئی ہلکا ایندھن بھی استعمال کیا جا سکتا ہے۔ جس سے باز تکوینی بھٹوں میں بلند تپش پیدا کی جا سکتی ہے۔

شکل ۵۲

زاہندوں کی تین قسمیں ہیں: **اصلی سیمنس زاہندہ**' جس میں آگدان ہوتا ہے جس کی مرمت شکل ۵۲ میں دکھائی گئی ہے۔

ایندھن ایک محرابی خانہ ج میں رکھا ہوتا ہے جس کی شکل دکھائی گئی ہے۔ اس کی تہ میں اگن ڈنڈے لگائے جاتے ہیں' سب سے نیچے راکھدان ا ہوتا ہے جو تہ ہو جانے والے دروازوں د کے ذریعہ بند رکھا جاتا ہے۔ اس دروازے میں سے بھاپ کا جھکڑ نل پ گذرتا ہے۔ راکھدان کی تہ میں تھوڑا سا پانی ہوتا ہے جس سے راکھ ٹھنڈی ہوتی ہے۔ اور تیار شدہ بھاپ اوپر کی طرف زاہندہ میں داخل ہوتی ہے۔ صفحہ (۱۱۱)

گیس بذریعہ شوراخ و ایک انتصابی چمنی مں (جو "بالابر" کہلاتا ہے) میں جاتی ہے۔ زاہندے کے لیے ناقلہ (ح) ہے جس کے ذریعہ تازہ ایندھن کی بھرائی ہوتی ہے۔ آ آ جانچ موکھے ہیں جو گیس سازی کے وقت بند رکھے جاتے ہیں۔ اور ب ایک پل ہے جو اوپر سے اس طرح معلق رہتا ہے کہ

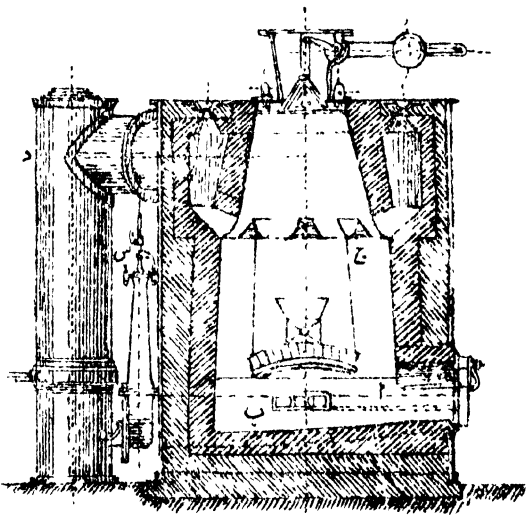
بھرائی کے وقت خالص ہوا کو گیس کے ساتھ ملنے سے روکے، ورنہ ہوا اور گیس کے ملنے سے ایک دھماکو آمیزہ تیار ہو جائیگا۔ اس پُل سے یہ ہوتا ہے کہ ہوا بغیر ایندھن میں سے گذرے ہوئے داخل نہیں ہو سکتی۔ ناقلہ کے اوپر ایک پھسلواں دروازہ ہوتا ہے جس کو مخروط کے اتارنے سے قبل بند کر دیتے ہیں تاکہ ایندھن خانہ میں اُتارا جائے۔ پُل کی موجودگی کثیف ڈامبروں کی تحلیل میں بھی مدد دیتی ہے کیونکہ پیدا وارِ کشید کو نیچے کے گرم حصوں میں سے گزرنا پڑتا ہے۔ یہ خانے عموماً چار چار کی قطاروں میں بنائے جاتے ہیں اور ہر ایک قطار کے بالا بر کے چار حصے ہوتے ہیں جن میں سے ہر ایک میں ایک قاصر لگا ہوتا ہے، تاکہ ان میں سے کوئی زایندہ بھی بوقتِ ضرورت بند کر دیا جا سکے اور دوسروں کے کام میں خلل انداز نہ ہوں۔ اس قسم کا زایندہ اب تک بھی آرھیڈ[ھ] کے جدید قسم کے سیمنس بھٹے کے ساتھ استعمال کیا جاتا ہے۔

ولسن گیس زایندہ گنبدی قسم کا گیس زایندہ ہے جس میں آگدان نہیں ہوتا۔ شکل میں وہ استوانہ نما ہے اس میں ایک تو (شکل ۵۳) اوپری خول ہے جو لوہے کی تختیوں کا بنایا جاتا ہے، اس کے اندر دشوار گداز اینٹوں کی استر کاری کی ہوتی ہے۔ ایندھن اوپر سے بذریعہ ناقلہ ڈالا جاتا ہے جس کے ساتھ ایک پھسلواں ڈھکن بھی ہوتا ہے۔ اس پر ایک متوازن مخروط ہوتا ہے۔ زایندہ کی تہ اینٹ کی چنائی کی بنی ہوتی ہے۔ خانہ کی تہ پر ایک اونچی کھوکھلی مگری[ا] بنی ہوتی ہے جو دُود راہ کا کام دیتی ہے۔

بھاپ کی دھار س ایک تری نمانل کے مُنہ میں لگائی جاتی ہے جس کے زور سے ہوا اس دُود راہ میں داخل ہوتی ہے، اور بذریعہ سوراخ ب (جو دونوں جانب ہوتے ہیں) خانہ میں داخل ہوتی ہے۔ وقتاً فوقتاً راکھ کنکر[۲] یا (کلنکر) نکالنے کے لیے دو دروازے ۲ بھی موجود ہیں۔ راکھ کنکر نکالتے وقت ایندھن کا وزن لوہے کی سلاخوں پر ہوتا ہے۔ یہ سلاخیں اسی کام کے لیے رکھی گئی ہیں۔ اور کلنکر صاف کرنے کے

R. Head ھ　　ridge ا　　Clinker ۲

قبل مخصوص دروازوں میں سے خانہ کے اندر ٹھونس دی جاتی ہیں۔ اور اُس وقت بھاپ بند کردی جاتی ہے۔ اس زایندہ کے بالائی حصّہ میں ایک مدوّر دُود راہ[۵] ہوتا ہے جو ایندھنی خانہ سے بذریعہ سوراخ ج ملحق ہوتا ہے۔ اس دُود راہ سے گذرتی ہوئی گیس بذریعہ فروبر د گیس گذار میں آتی ہے۔ زایندہ کے بالائی حصّہ کے گرد سوراخ ہوتے ہیں جن سے اندرونی حصّہ کا معائنہ کیا جاسکتا ہے۔ خانہ ایندھن سے پُر رکھا جاتا ہے۔ اور چونکہ اشیائے کشید کو خارج ہونے سے قبل دہکتے ہوئے ایندھن میں سے گذرنا پڑتا ہے۔ اس لیے ڈامبری مادّہ کی بہت کچھ تحلیل ہوجاتی ہے۔

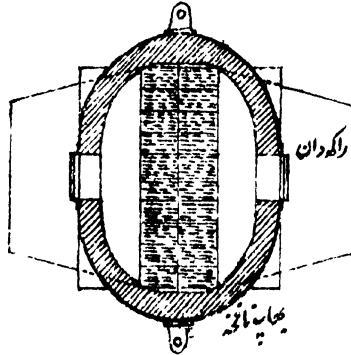
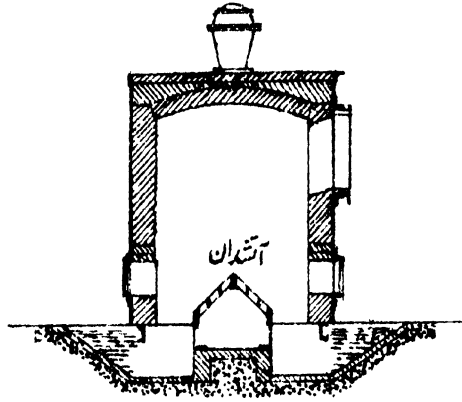
صفحہ (۱۱۲)

شکل ۵۳

آب تہ زایندہ —جدید گیس زایندوں میں تہ کو بند کرنے کے لیے پن ڈاٹ ہوتی ہے۔ شکل ۵۴ میں ایک ایسا ہی زایندہ دکھلایا گیا ہے اس زایندہ میں لوہے کا ایک ہلیلجی خول ہوتا ہے جس کے اندر دشوار گذار

---

[۵] اس قسم کے جدید زایندوں میں یہ سوراخ نہیں رکھا گیا ہے۔

اینٹوں کی استرکاری ہوتی ہے۔ ایندھن اوپر سے بذریعہ ناقلہ داخل ہوتا ہے جس پر ایک پھسلواں ڈھکن ہے اور مخروط متوازن ہوتا ہے۔ خانہ کی تہ پر ایک پانی کا حوض ہے جو خانہ کے وسط سے لے کر زایندہ کے چاروں پہلوؤں تک پھیلا ہوا ہے۔ خول کا سرا پانی میں اتنا ڈوبا ہوتا ہے جتنا کہ جھکڑ کو قایم رکھنے کے لیے ضروری ہو۔ ہوا خانہ کے وسطی حصہ میں داخل ہوتی ہے۔ اور گیس پہلوؤں میں سے باہر نکل آتی ہے۔ کاربنی مادّے کے گیس تیار ہونے پر ایندھنی راکھ

صفحہ 113)

شکل ۵۳ - آب تہ گیس زایندہ

ہوا کی درآمد نلیوں کے پہلو میں جمع ہوتی رہتی ہے۔ اور اس کے سہارے پر ایندھن رہتا ہے۔ راکھ حسبِ ضرورت لمبے مڑے ہوئے دستہ کے پھاوڑے

یا بیل کی مدد سے پانی کے حوض میں سے نکالی جاتی ہے۔ اس طرح راکھ کنکر[1] نکالتے وقت زاینده روکنے کی ضرورت نہیں محسوس ہوتی۔

وہ حرارت جو معمولی طریقے سے راکھ نکالنے پر ضائع ہوسکتی تھی آبی بخار پیدا کرتی ہے یہ بخارات اوپر اٹھ کر زاینده میں داخل ہوتے ہیں۔ اس عمل سے احتراقی حصّہ کی راکھ ٹھنڈی پڑجاتی ہے۔ اس کی وجہ سے راکھ کنکر نہیں بننے پاتا جس کا نکالنا بڑا دشوار ہوتا ہے۔ صفحہ (114)

جدید گیس زایندوں میں حسب ذیل انتظامات ہوتے ہیں :-

(۱) ایک خاص آب تبریدہ ہلائی ہوتی ہے تاکہ کوئلہ پگھل کر پپڑیا نے نہ پائے (مارگن)۔

(۲) دوار آتشدان ہوتے ہیں تاکہ کوئلہ پگھل کر پپڑیا نہ جائے یا اگر اُس کی پپڑی بن گئی ہو تو اُس پگھلے ہوئے مادّے کو توڑ دے (کرپلے[2])

(۳) یا زاینده آب تبریدہ ہوتے ہیں اور علٰحدہ علٰحدہ ٹکڑوں سے تعمیر کیے جاتے ہیں۔ یہ ٹکڑے آہستہ گردش کرتے ہیں جس سے وہی نتیجہ حاصل ہوتا ہے۔ شکل ۵۵ میں آخر الذکر زاینده دکھلایا گیا ہے۔

زاینده کے اندر کی کیمیائی تبدیلیاں

— کوئلہ یا زیرِ استعمال دیگر اشیاء میں تخریبی کشید ہوتی ہے جس کا ماحصل گیس کے ساتھ مل جاتا ہے۔ ایسے زایندوں میں جن میں کوئلہ استعمال ہو یہ اجزاء مقدار میں گیس کی جملہ مقدار کے تقریباً ۵ فی صد ہوتے ہیں۔ کل دلدلی گیس اسی طرح بنتی ہے۔

ہوا کی آکسیجن سے کاربن ڈائی آکسائیڈ بنتا ہے۔ جس کی تحلیل دہکتے ہوئے ایندھن کے بالائی حصّوں میں ہوتی ہے اور کاربن مانا کسائیڈ تیار ہوتا ہے۔

ایسا کاربن ڈائی آکسائیڈ جس کی تحویل نہ ہوئی ہو، تیار شدہ گیس میں موجود رہتا ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تحویل کامل طور پر ہونے کے لیے ایندھن کی تہ کافی عمیق ہو، یہ عموماً ۲ تا ۴ فٹ گہری ہوتی ہے، ساتھ ہی

[1] Clinker
[2] Kerpely

بھرائی کو یکساں طور پر پھیلا رکھنا چاہیے ۔ زاپندے کا بے قاعدہ چلنا خواہ وہ کوئلہ کے پگھلانے کی وجہ سے، یا راکھ کی امامت سے، یا کوئی دوسرا ایسا سبب جس کی وجہ سے گیس اوپر کی طرف دہکتے ہوئے ایندھن میں سے بغیر گذرے ہوئے نکل آئیں، کاربن ڈائی آکسائیڈ کی فی صد مقدار میں زیادتی پیدا کرتا ہے۔ اس کو ۵ فی صد سے زائد نہ ہونا چاہیے ۔ کاربن سے کامل احتراق کے بعد CO_2 بنتا ہے جو تکوین حرارت کی غرض سے بالکل بے سود ہے ۔

زاپندوں میں نائیٹروجن پر کوئی کیمیائی اثر نہیں ہوتا۔

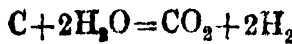
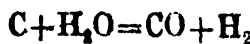
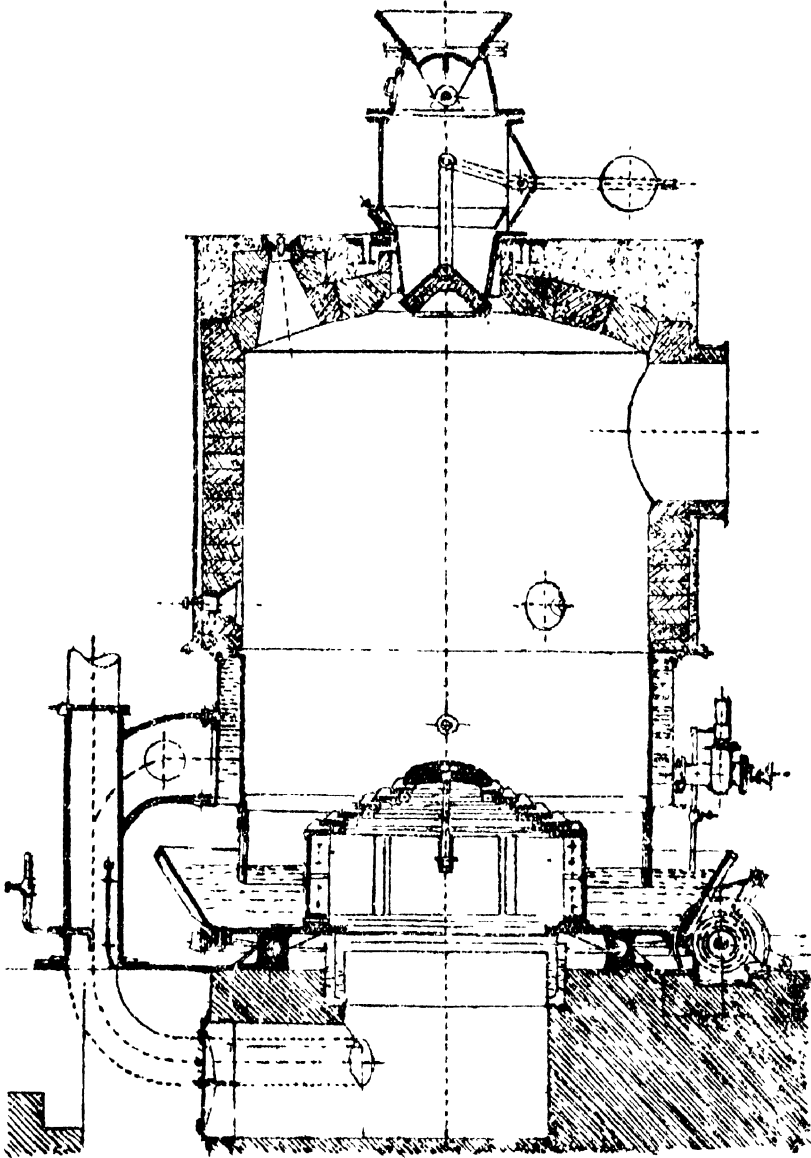
اب ظاہر ہوگا کہ ٹھوس ایندھن کو گیس میں تبدیل کرنے پر ایندھن کی حرارت کا ایک حصہ زاپندوں میں کاربن سے کاربن مانا کسائیڈ کی تیاری میں ظہور پذیر ہوتا ہے ۔ اگر گیس کو بغیر ٹھنڈا کیے ہوئے بھٹے میں استعمال کر لیا جائے تو مناسب ہے، ورنہ یہ حرارت ضائع ہو جائیگی۔ جہاں بھاپ استعمال کی جائے وہاں یہ حرارت پانی کی تحلیل میں صرف کی جاتی ہے ۔ اور اس طریقے سے بھٹے میں بطور احتراق پذیر H اور CO داخل کی جاتی ہے۔ بھاپ کے استعمال میں بہت سے فائدے ہیں، ضائع ہونے والی حرارت کا ایک بڑا حصہ باز تکوینوں میں واپس حاصل ہوتا ہے، جس سے نقصان کا معاوضہ مل جاتا ہے ۔ اور جہاں کہیں بلند تپش کی ضرورت ہو وہاں ایندھن میں بڑی کفایت ہوتی ہے ۔

صفحہ (116)

زاپندہ میں داخل ہونے والے پانی کے بخار اور بھاپ پوری طرح تحلیل ہو جاتے ہیں جس سے ہائیڈروجن آزاد ہو جاتی ہے، اور آکسیجن سے کاربن مانا کسائیڈ یا کاربن ڈائی آکسائیڈ تیار ہوتا ہے ۔

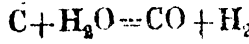
$$C+2H_2O=CO_2+2H_2$$

یا

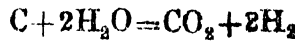
$$C+H_2O=CO+H_2$$

شکل ۵۵ - گردشی تہ کا آب تبریدہ زا بندہ (ایمرسن ڈاوسن کے گیس پروڈیوسرس۔ لانگمانس گرین)۔

اِس کی وجہ سے گیس کے احتراق پذیر مادّوں کی مقدار میں اضافہ ہو جاتا ہے کیونکہ پانی کی

آکسیجن کے ساتھ نائیٹروجن شامل نہیں رہتی اور گیس میں ہائیڈروجن کی مقدار میں بھی اضافہ ہوتا ہے۔ لیکن پانی کی تحلیل میں بہت زیادہ حرارت صرف ہوتی ہے، اتنی جتنی کہ اس کی تیاری میں ظہور میں آئے۔

$$C + H_2O = CO + H_2$$

حرارتی اکائیاں

۱۸ حصے پانی کی تیاری میں .... ۵۸۳۲۲ = ۲ × ۲۹۱۶۱[1]

۲۸ حصے کاربن مانا کسائیڈ کی تیاری میں .... ۲۹۶۷۶ = ۱۲ × ۲۴۷۳

حرّی اکائیوں میں حرارت کے نقصان کا میزان ..... = ۲۸۶۴۶

اور

$$C + 2H_2O = CO_2 + 2H_2$$

$2H_2O$ کی تیاری میں ..... ۱۱۶۶۴۴ = ۴ × ۲۹۱۶۱

CO_2 کی تیاری میں ..... ۹۶۹۶۰ = ۱۲ × ۸۰۸۰

حرّی اکائیوں میں حرارت کے نقصان کا میزان ...... = ۱۹۶۸۴

نقصان کا یہ میزان حرارت کی وہ مقدار ہوگا جو زاہندہ کی حسی حرارت سے حاصل ہوئی ہو اور جس سے پانی کے بخار کی تحلیل ہو سکے۔

بصورت تیاری کاربن ڈائی آکسائیڈ ظاہر ہے کہ پانی کی مقررہ مقدار کی تحلیل میں حرارت کم جذب ہوگی۔ یعنی زیادہ آبی بخار کے ساتھ زاہندے کم تپش پر چلائے جا سکتے ہیں۔ لیکن ان کی گیس میں ہائیڈروجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ زیادہ مقدار میں موجود ہونگی۔ تیار شدہ کاربن مانا کسائیڈ اور ہائیڈروجن جذب شدہ حرّی توانائی کے کیمیائی معادل ہیں۔ ان کو بھٹے میں جلانے پر وہ حرارت جو زاہندہ میں بوقت تیاری جذب ہوئی تھی، پھر دوبارہ پیدا ہوتی ہے۔

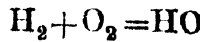
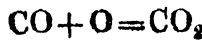
اس طرح ایسی حرارت کا ایک بڑا حصہ جو زاہندے میں ایندھن کو جلا کر کاربن مانا کسائیڈ تیار کرنے میں ظاہری طور پر ضائع ہوتا ہے آگے چل کر بھٹی میں دوبارہ نمودار ہوتا ہے جبکہ ہائیڈروجن اور کاربن مانا کسائیڈ جلتے ہیں۔ ظاہر ہے کہ

[1] چونکہ پانی بھاپ کی شکل میں داخل کیا جاتا ہے اس لیے "خالص" حراری طاقت جذب شدہ حرارت سے ظاہر ہوتی ہے۔

صفحہ (117)

استعمال شدہ پانی کے بخار کی ایک عظیم مقدار ہوتی ہے جس میں اضافہ نہیں کیا جا سکتا یعنے یہ مقدار صرف اتنی ہوتی ہے جو اُس زائد حرارت کو استعمال کر سکے جو ہوا کی کی آکسیجن سے زاینڈے کی حرارت قایم رکھنے کے علاوہ پیدا ہوئی ہو[1]۔
تیار شدہ گیس میں کاربن مانا کسائیڈ کی جگہ ہائیڈروجن کا زیادہ تناسب پایا جاتا ہے۔ ان دونوں کی حرّی قیمت مختلف ہوتی ہے۔

$$CO+O=CO_2$$

$$H_2+O_2=HO$$

اس سے معلوم ہوگا کہ گیسوں کے مساوی حجم جلانے کے لیے آکسیجن کی ایک ہی مقدار استعمال میں آتی ہے۔ جلتے ہوئے کاربن مانا آکسائیڈ کی حرّی قیمت (۲۴۰۳ × ۲۸) = ۶۷۲۸۴ اور ہائیڈروجن کی ۵۸۳۲۲ ہے۔ (دیکھو صفحہ ۹۸)
ہائیڈروجن کی وہ مقدار جو دلدلی گیس (CH_4) میں تبدیل ہوتی ہو اس قدر قلیل ہوتی ہے کہ وہ قابل غور نہیں۔ دورانِ عمل میں تھوڑی سی سلفریٹڈ ہائیڈروجن (H_2S) بھی بنتی ہے۔
دھلے ہوئے کوئلہ کے ریزے (چورا جو کان پر نہایت ہی ارزاں ملتا ہے) زیادہ تر استعمال ہوتے ہیں۔ لیکن ہر قسم کا کاربنی مادہ استعمال کیا جا سکتا ہے۔ بھٹوں سے کچھ فاصلہ پر زاینڈے بنائے جاتے ہیں اور گیس گزار کے ذریعے بھٹوں میں تیار شدہ گیس پہنچائی جاتی ہے۔ بعض مقامات پر گیس کا زاینڈہ بازتکویتی بھٹے کے آتشدان کے عوض بنایا جاتا ہے، مثلاً بِشیئرو[1] اور بوئیٹس[2] بھٹوں میں۔
ھیڈ[3] کے جدید بھٹے میں اس بات کا انتظام ہے کہ گیس کے احتراق سے تیار شدہ CO_2 کا ایک حصہ زاینڈے میں سے گذارا جائے۔ یہ CO_2 دوبارہ CO میں تبدیل ہوتی ہے۔

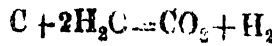
---

[1] عملی تجربے سے معلوم ہوتا ہے کہ معمولی زاینڈوں میں ۵ تا ۷ فی صد بھاپ داخل کرنے پر بہترین نتیجہ نکلتا ہے۔

[1] Bicheroux　[2] Boetius　[3] Head

جس سے ایندھن میں بچت ہوتی ہے اور CO_2 کا کاربن دوبارہ استعمال کیا جاتا ہے۔ لیکن اس کی تحویل میں حرارت بیشک جذب ہوتی ہے۔ اس حرارت کا ایک بڑا حصہ زاینده میں داخل ہونے والے بھٹے کی گیس کے ساتھ موجود ہوتا ہے۔ بیشک یہ ناممکن ہوگا کہ بھٹے کی ساری CO_2 لگاتار زاینده میں بغرض تحویل وتیاری CO داخل کی جائے۔ گیس میں نائیٹروجن کا تناسب بدستور قائم رہتا ہے۔

مانڈ گیس — یہ گیس اس وقت تیار ہوتی ہے جبکہ زاینده میں ہوا کے ساتھ پانی کے بخار کی اتنی مقدار داخل کی جائے جو زاینده کی تکوین شدہ حرارت سے تحلیل ہو سکے۔ زاینده کی تپش میں کمی واقع ہوتی ہے اور کیمیائی تعامل حسب ذیل ہوتا ہے:-

$$C + 2H_2O = CO_2 + H_2$$

اس کمتر تپش پر کوئلہ کی نائیٹروجن کا ایک بڑا حصہ امونیا میں تبدیل ہوتا ہے۔ اور بازیابی پلانٹ میں امونیم سلفیٹ کا حاصل فی ٹن کوئلہ میں ۹۰ پونڈ تک ملتا ہے۔ عموماً یہ بازیابی پلانٹ کارخانہ کا ایک جزو ہوتا ہے۔ صفحہ (118)

آبی گیس — یہ گیس کاربن مانا کسائیڈ اور ہائیڈروجن کا ایک آمیزہ ہے جو دہکتے کاربنی مادہ پر سے بھاپ گذارنے پر تیار ہوتا ہے۔

قدرتی گیس — اس میں زیادہ تر دلدلی گیس ہوتی ہے۔ اور ان مقامات پر جہاں زمین سے تیل نکلتا ہو یہ گیس زمین سے بکثرت برآمد ہوتی ہے۔ اس کا شعلہ زیادہ چمکدار نہیں ہوتا۔ یہ گیس پنسلوینیا[a] میں بھٹے میں جلانے کے لیے عام طور پر استعمال کی جاتی ہے۔ کہا جاتا ہے کہ اس کی رسد میں کمی واقع ہو رہی ہے۔

[a] Pennsylvania

گیسی ایندھنوں کے اجزائے ترکیبی

نام	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کاربن مانا کسائیڈ	۷،۸۲	۲۴،۲۰	۲۶،۴۴	۲۶،۲۹	۲،۰	۴۴،۴	۱۱،۰۲
کاربن ڈائی آکسائیڈ	—	۴،۲۰	۵،۳۰	۱۰،۵۳	۰،۸	۲،۸۶	۱،۷۱
ہائیڈروجن	۴۷،۶	۸،۲۰	۱۱،۳۲	۱،۹۶	—	۴۹،۶۱	۲۷،۲
دلدلی گیس	۴۱،۵۳	۲،۲۰	۲،۳۴	۲،۳	۹۵،۷۵	۰،۵	۱،۸
دیگر ہائیڈرو کاربنز	۳،۰۵	—	—	—	۱،۴۵	—	۰،۴
نائیٹروجن	—	۶۱،۲۰	۵۴،۶۰	۵۸،۹۲	—	۲،۵۳	۴۲،۵
احتراق پذیر مادوں کا فی صد تناسب	۱۰۰،۰	۳۴،۶۰	۴۰،۱۰	۳۰،۵۵	۹۹،۳	۹۴،۵۱	۴۰،۴۲

حرّی قیمت (مکمل) فی مکعب فٹ ۶۲ درجہ فارنہیٹ کی تپش اور ۳۰" پارے کے دباؤ پر -

H . . . . . . ۳۲۵ برطانوی حرّی اکائیاں

CH_4 . . . . ۱۰۰۵،۳ " "

CO . . . . ۳۲۲،۲ " "

C_2H_4 . . . . ۱۵۸۱،۹ " "

C_2H_6 . . . . ۱۷۵۷،۹ " "

روغنی ایندھن — زمانۂ جدید میں بڑے باز تکوینی بھٹوں کو گرم کرنے کے لیے روغنی ایندھن کا استعمال بکثرت ہو رہا ہے۔ دباؤ کے تحت بھاپ یا ہوا کے فوّارے کے ذریعے تیل کا ارتشاش ہوتا ہے جس کے ساتھ نیز اور کامل احتراق کے لیے کافی ہوا داخل کی جاتی ہے۔

کسی قسم کے ایندھن جو دباؤ پر ہوں ان کے یا روغنی ایندھن کے استعمال میں احتیاط اس بات کی رہے کہ ہوا کا جھکڑ اتنا کافی ہو کہ بھٹے کو زیادہ کشش نہ لینا پڑے۔ یعنی بھٹے کی کشش صرف اتنی ہو کہ شعلہ اور گرم گیس بھٹے کے دروازوں کے باہر نہ آئیں۔ اس سے مراد یہ ہے کہ چمنی محض پیدا وارِ احتراق کو خارج کرنے کی غرض سے بنائی جائے نہ کہ ہوا کی رسد کھینچنے کے لیے۔

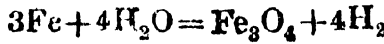
صفحہ (119)

سفوف ایندھن— بازتکوینی اور دیگر بھٹوں کو گرم کرنے کے لیے سفوف ایندھن بھی استعمال کیا جاتا ہے جو ہوا کی رسد کے جھکڑ کے ساتھ دیا جاتا ہے۔ اس طریقہ سے جلانے پر کوئلہ کی گیس بنانے سے جو فوائد حاصل ہوتے ہیں وہ زایئدہ کے استعمال کے بغیر ملتے ہیں اور بھٹے میں اس کا کامل احتراق ایک ہی منزل میں ہو جاتا ہے۔ ظاہر ہوگا کہ سفوف ایندھن کے جلنے کے بعد راکھ علیحدہ نہیں کی جاسکتی اور ہوا کے قبل استعمال گرمانے میں بڑی مشکلیں پیش آئینگی۔

لوہا

یہ دھات تین شکلوں میں استعمال کی جاتی ہے: یعنے ڈھلواں لوہا، پٹواں لوہا، اور مختلف اقسام کے فولاد۔ خالص لوہا نہایت ہی نرم، متورق، متمدد اور لچیدار دھات ہے۔ اس کا رنگ سفیدی مائل بھورا ہوتا ہے۔ لوہے اور امونیم کلورائیڈز، سلفیٹس یا آگزلیٹس کے محلول کی برق پاشیدگی سے، یا رسوبیدہ فیرک آکسائیڈ کو ہائیڈروجن میں گرم کر کے تحویل کرنے پر تیار ہوتا ہے۔ اس کو اگر اس طریقہ سے کم تپش پر تیار کیا جائے تو ہوا میں خود بخود ہی مشتعل ہوتا ہے لیکن اگر اس کو بلند تپش پر تیار کیا جائے تو اس میں یہ بات نہیں ہوتی۔ الماعت کے بعد خالص لوہے میں قلمی اور چھلکے دار شکستگی نمودار ہوتی ہے۔ خالص لوہا پٹواں لوہے سے زیادہ نرم ہوتا ہے اور سرخ تپش تک گرم کرنے اور ٹھنڈے پانی میں بجھانے سے متاثر نہیں ہوتا۔ سرد حالت میں اس پر سلفیورک (گندھک ترشہ) اور ہائیڈروکلورک ترشوں کا اثر نہیں ہوتا۔ لیکن گرم کرنے پر ان میں حل ہو جاتا ہے۔ اس میں اعلیٰ درجہ کی مقناطیسیت ہوتی ہے (لیکن اس کی مقناطیسیت مستقل نہیں ہوتی) اور اس کو تپا کر بہ آسانی جوڑ سکتے ہیں۔ اس کی حرارتِ نوعی ۰،۱۱۳ اور کثافتِ نوعی ۷،۸۶۵ ہے۔ پلاٹینم کی تپشِ گداخت سے کمتر تپش یعنے تقریباً ۱۵۳۰° مئی پر لوہا پگھلتا ہے اور خشک یا مرطوب ہوا، اور آکسیجن یا خالص پانی سے جس میں کاربونک ایسڈ گیس موجود نہ ہو متاثر

نہیں ہوتا۔ لیکن کاربونک ایسڈ گیس کی موجودگی میں فوراً متاثر ہو جاتا ہے۔ سُرخ تپش پر سرعت کے ساتھ ہوا میں آکسا جاتا ہے، جس کی وجہ سے آکسائیڈ کا چھلکا دار پوست نمودار ہو جاتا ہے۔ سُرخ تپش پر لوہا پانی کی تحویل کرتا ہے جس سے ہائیڈروجن نکلتی ہے۔

$$3Fe + 4H_2O = Fe_3O_4 + 4H_2$$

پگھلی ہوئی حالت میں لوہا مختلف گیسوں کو حل کرتا یا محبس کرتا ہے۔ ہائیڈروجن کاربن مانا کسائیڈ اور نائیٹروجن اسی طرح جذب ہوتے ہیں اور ٹھنڈے ہونے پر خارج ہوتے ہیں۔

متذکرہ بالا طبیعی خواص ڈھلواں لوہے، پٹواں لوہے اور فولاد میں کم و بیش موجود ہوتے ہیں۔ لیکن ایک حد تک ان خواص کا وجود ان اشیا کے خالص ہونے پر منحصر ہے۔

ان اجسام میں لوہے کے ساتھ کاربن، سلیکن، مینگنیز، گندھک اور فاسفورس اور بعض اوقات تانبا، آرسینک (سنکھیا) ٹنگسٹن، کرومیم اور دیگر فلزی اشیا بھی موجود ہوتی ہیں۔

تجارتی استعمال کے لوہوں کی قسمیں

	(فی صد) کاربن	سلیکن	مینگنیز	گندھک	فاسفورس
ڈھلواں لوہا یا پیڑ	۲ تا ۴٫۵	۰٫۵ تا ۳٫۵	شائبہ تا ۲	شائبہ تا ۰٫۲	شائبہ تا ۱٫۰
معمولی ڈھلائی کا کام	۲٫۵ تا ۳٫۵	۱٫۰ تا ۲٫۵	شائبہ تا ۱	شائبہ تا ۰٫۱۵	شائبہ تا ۱٫۰
پٹواں لوہا	شائبہ تا ۰٫۲۵	شائبہ تا ۰٫۱	شائبہ تا ۰٫۱	شائبہ تا ۰٫۱	شائبہ تا ۰٫۲۵
نرم فولاد	۰٫۰۵ تا ۰٫۱	شائبہ تا ۰٫۳	۰٫۳ تا ۱٫۰	شائبہ تا ۰٫۰۸ شائبہ تا ۰٫۰۵	شائبہ تا ۰٫۰۸ شائبہ تا ۰٫۰۵
فولاد (معمولی کاربنی)	۰٫۵ تا ۱٫۵	شائبہ	شائبہ تا ۰٫۳	شائبہ	شائبہ
ملواں فولاد[1]	۰٫۴ تا ۰٫۷	شائبہ	شائبہ تا ۰٫۵	شائبہ	شائبہ

[1] اس کے علاوہ ملواں فولادوں میں دیگر دھاتوں کی متغیرہ مقدار موجود ہوتی ہے۔ یعنی ٹنگسٹن (۴ تا ۱۸ فی صد) کرومیم، مینگنیز، مولبڈینم، وینیڈیم، نکل، کوبالٹ، سلیکن، ایلومینیم، اور بعض اوقات دیگر دھاتیں بھی پائی جاتی ہیں۔

صفحہ (121)

جدول بالا سے عام استعمال کے لوہوں کی مختلف قسموں کا اندازہ ہوگا -
کسی لوہے کی کیمیائی تشریح سے اس کی اصلی ترکیب کا پتہ نہیں چلتا -
کاربن یا تو آزاد حالت میں یا آہنی کاربائیڈ Fe_3C کی شکل میں موجود رہ سکتا ہے -
آخر الذکر صورت میں ظاہر ہوگا کہ (۵۶ × ۳) = ۱۶۸ حصے لوہا ۱۲ حصے کاربن کے ساتھ شامل ہوتا ہے، جن سے ۱۸۰ حصے کاربائیڈ تیار ہوتا ہے - یعنے کاربن کا ایک حصہ کاربائیڈ کے ۱۵ حصے تیار کرتا ہے - اور اس مثال میں ایک فی صد کاربن کی مقدار سے کسی غیر جنسی شئے یا جزو ترکیبی کا ایک فی صد حصہ نہیں ظاہر ہوتا، بلکہ ۱۵ فی صد یا حسب مقدار جزو ترکیبی - اسی طرح سلیکن سے زیادہ تر سلیسائیڈ (FeSi) تیار ہوتا ہے جس کا ایک فی صد سلیکن ۳ فی صد سلیسائیڈ کی موجودگی کا باعث ہے -
گندھک بشکل سلفائیڈ FeS اور فاسفورس بشکل فاسفائیڈ Fe_3P (تقریباً) اپنے وزن سے سلفائیڈ اور فاسفائیڈ کی ۵٫۵ اور ۶٫۵ گنی مقدار تیار کرتے ہیں - غیر جنسی اشیاء کا اثر دریافت کرنے کے لیے ان کے مرکبوں کی کون کون سی شکلیں موجود ہیں معلوم کرنا چاہیے - بس ڈھلواں لوہے میں :-

گریفائٹ	۲٫۵
مخلوط کاربن	۰٫۷
سلیکن	۱٫۸

بقیہ حاشیہ صفحہ گذشتہ

فولاد میں بلحاظ استعمال ان عناصر میں سے ایک یا زیادہ شامل کیے جاتے ہیں -
سُرعت کے ساتھ کاٹنے والے (خود سخت ہونے والے) فولاد میں ٹنگسٹن کی مقدار ۱۸ فی صد، کرومیم ۵٫۴ فی صد، کوبالٹ ۴ فی صد، مولبڈینم ۲ تا ۳ فی صد، وینیڈیم ۰٫۳ تا ۱ فی صد تک ہوتی ہے - نکل فولاد میں ۵ فی صد تک نکل شامل کیا جاتا ہے، مینگنیزی فولادوں میں ۱۰ تا ۱۳ فی صد مینگنیز اور سلیکائی بھرتوں میں جو برق مقناطیسی اغراض کے لیے استعمال ہوتے ہیں، ۴ فی صد سلیکن موجود ہوتا ہے -

[۲] اس کے علاوہ ایسے بھرتوں میں جیسے کہ سپیگل آئیسن[ع] (جو فولاد سازی میں استعمال کی جاتی ہیں) مینگنیز اور فیرو مینگنیز کی مقدار ۸۰ فی صدی تک ہوتی ہے - اسی قسم کے سلیکن بھرت بھی تیار کیے جاتے ہیں -

[۳] بعض اقسام کے لوہے خاص اغراض کے لیے تیار کیے جاتے ہیں، مثلاً رومر ڈھلائی کے لوہے جن میں گندھک کا جزو اس سے زیادہ ہوتا ہے -

[۴] ریل بنانے کے لیے - [۵] تعمیری فولاد کے لیے -

ع Spiegeleisen

فاسفورس	۱٫۰۰
گندھک	۰٫۱۵
بمطابق کیمیائی تشریح جملہ لوث	۶٫۱۵

ہوں تو اس میں

گریفائیٹ	۲٫۵
لوہے کا کاربائیڈ	۱۰٫۵
لوہے کا سلیسائیڈ	۵٫۴
لوہے کا سلفائیڈ	۰٫۲۴
لوہے کا فاسفائیڈ	۶٫۵

یعنے اس لوہے کی خاصیتوں پر اثر کرنے والا جملہ لوث ۲۵٫۱۴ ہوگا۔ جو اول الذکر مقدار سے زائد از چار گنا ہے ۔

لوہا اور کاربن ۔ ڈھلواں اور پٹواں لوہوں اور فولاد کی خاصیتوں میں ایک نمایاں فرق ہے۔ اس کی وجہ کاربن کی موجودگی ہے۔ اس کا انحصار کاربن کی مقدار اور اس کے طرزِ وجود پر ہے۔

رَیلے[۵] نے معلوم کیا کہ لوہے میں کاربن کی اعظم مقدار ۴٫۷۵ فی صد ہوسکتی ہے۔ مینگنیز آمیز ڈھلواں لوہے میں ۵ فی صد سے کچھ تجاوز کرجاتی ہے۔ صفحہ (221) فولاد میں اس کی مقدار ۲٫۰ فی صد تک پائی جاتی ہے۔ اور پٹواں لوہے میں کاربن ۰٫۲۵ فی صد سے نہیں بڑھتا اور بعض اوقات صرف ۰٫۰۵ تک ہوتا ہے۔

لوہے میں کاربن کا اضافہ مندرجۂ ذیل طریقوں پر کیا جاتا ہے :۔

(۱) ایک عرصۂ دراز تک اس کو لکڑی کے کوئلہ میں مدفون رکھ کر بلند تپش پر تپایا جائے؛

---

۵ Riley

(۲) کاربن کے متصل رکھ کر لوہے کو پگھلایا جائے۔ پگھلا ہوا لوہا کاربن کو حل کر لیتا ہے (دیکھو ڈھلواں فولاد)؛

(۳) کاربن مانو آکسائیڈ کی تحلیل سے کاربن چھٹتا ہے۔ اور کاربونک ایسڈ پیدا ہوتا ہے (یہ کیمیائی تعامل نہایت ہی پیچیدہ ہے) جیسے کہ جھکر بھٹے میں ہوتا ہے؛

(۴) لوہے کو کیسی یا سیال ہائیڈرو کاربنوں (مثلاً پیرافن) کے ساتھ گرم کیا جائے۔ جس سے ہائیڈرو کاربن کی تحلیل ہوتی ہے؛

(۵) سایانائیڈز کی تحلیل سے مثلاً پوٹاسیئم فیروسایانائیڈز $(K_4FeC_6N_6)$ جیسے کہ سطحی سختائی کے عمل میں ہوتا ہے۔

کاربن کے ساتھ شریک ہو کر لوہے کا ایک کاربائیڈ بنتا ہے جس کی ترکیب (Fe_3C) ہوتی ہے اور مختلف آہنی دھاتوں کی خاصیتوں کے درمیان جو فرق ہے وہ محض اس کاربائیڈ کی مقدار اور شکل پر منحصر ہے۔

پگھلے ہوئے لوہے میں کاربائیڈ بآسانی گھلتا ہے اور وہ کاربن جو دھات کی سیال حالت میں اس کے اندر موجود ہے وہ بشکل کاربائیڈ ہوتا ہے۔ اس کاربائیڈ کو اس وقت تک ثبات ہے جب تک کہ حل شدہ کاربن کی مقدار اس مقدار سے تجاوز نہ کر جائے جو دھات میں گھل کر رہ سکے۔ جس طرح دیگر مرکبات کی حل پذیری میں تغیر پایا جاتا ہے اسی طرح پگھلے ہوئے لوہے میں آہنی کاربائیڈ کی حل پذیری تپش اور دیگر اسباب کے تحت متغیر ہوتی رہتی ہے۔ بلند تپش پر اور جب دیگر خاص اسباب بھی موجود ہوں تو لوہے کا آزاد کاربائیڈ قائم نہیں رہ سکتا اور لوہے اور آزاد کاربن میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

بوقت انجماد جبکہ کاربائیڈ لوہے سے علٰحدہ ہوتا ہے تو اس میں تحلیل واقع ہوتی ہے اور اس کا کاربن پترنما گرافیٹی شکل اختیار کرتا ہے۔ دھات کے ٹھوس پڑ جانے پر کاربائیڈ کی جو کچھ علٰحدگی واقع ہو اس میں بھی تحلیل ہوگی جس کا انحصار تپش کے بلند ہونے اور دیگر اسباب کی موافقت پر ہوگا۔ لیکن ایسی حالت میں جو کاربن علٰحدہ ہوگا وہ پتریلی شکل اختیار نہیں کر سکتا بلکہ نہایت ہی باریک ذروں کی شکل میں دھات کی ساری کمیت میں موجود رہیگا۔ اس کو "ٹمپر کاربن" یا "ٹمپر گریفائٹ" کہا جاتا ہے۔

صفحہ (123)

نقطۂ انجماد پر لوہے میں ۵ء۲۸ فی صد کاربائیڈ، جو ۹ء۱ فی صد کاربن کے مساوی ہے، بشکلِ محلول موجود رہ سکتا ہے۔ جیسے جیسے تپش میں کمی واقع ہوتی جائے، کاربائیڈ کا کچھ حصّہ بتدریج محلول سے علیحدہ ہوتا جائیگا۔ لیکن اس کی تحلیل اُس وقت تک نہیں ہوسکتی جب تک تپش کو برقرار نہ رکھا جائے۔ یہ ہی وجہ ہے کہ فولادوں میں گریفائٹی کاربن بہت ہی کم موقعوں پر دکھائی پڑتا ہے۔ گریفائٹی کاربن بیڑ میں پایا جاتا ہے جس کی وجہ سے اس کا رنگ کسی قدر بھورا ہوتا ہے۔

گریفائٹی کاربن کی علحدگی کا انحصار دھات کی قسم اور اس کی شرح تبرید پر ہے۔ آہستہ ٹھنڈا کرنے اور دھات میں سلیکن اور ایلومینیم موجود ہونے سے گریفائٹ کی علحدگی میں مدد ملتی ہے لیکن مینگنیز اس کی علحدگی میں مارج ہوتا ہے۔ اگر دھات کو بہت ہی جلد ٹھنڈا کیا جائے تو سارا کاربن مرکب حالت ہی میں یعنی کاربائیڈ کے محلول کی شکل میں موجود رہیگا۔ اس کاربن کی مقدار اور حالت سے لوہے کی خاصیتوں پر بڑا اثر پڑتا ہے۔

کاربائیڈ دھات کو سخت کرتا ہے، اس کے نقطۂ اماعت کو پست کرتا، اس کے تورق اور گھڑائی کی قابلیت کو تباہ کردیتا اور دھات کو پھوٹک بنادیتا ہے۔ جس حد تک یہ حالات نمایاں ہوتے ہیں وہ کاربائیڈ کی مقدار پر منحصر ہے۔ سفید ڈھلواں لوہا جس میں ۳ فی صد یعنی ۴۵ فی صد کاربائیڈ[1] تک کاربن موجود ہوتا ہے کاربائیڈ ہی کی وجہ سے پھوٹک ہوتا ہے اور اس دھات کی شکستگی چاندی نما ہوتی ہے۔ یہ دھات زیادہ آسانی کے ساتھ پگھلتی ہے اور بوقتِ گداخت ایک لئی نما حالت میں سے گزرتی ہے۔ اس قسم کا ڈھلواں لوہا نہایت ہی سخت ہوتا ہے اور یہ اس کی ایک مستقل خاصیت ہے۔ کاٹنے کے آلات کے فولاد میں کاربن ۵ء۰ سے ۵ء۱ تک متغیر ہوتا ہے جو ۵ء۷ تا ۵ء۲۲ فی صد کاربائیڈ کے مساوی ہے۔ کاربن کی مقدار کے متناسب دھات کی سختی اور گداز پذیری میں اضافہ ہوتا ہے اور تورق اور گھڑائی کی قابلیت میں کمی واقع ہوتی ہے لیکن کاربن کو گریفائٹی شکل میں

---

[1] ایسی دھات جبکہ متورق ڈھلائی کے لیے استعمال کی جائے تو نرم کی جاسکتی ہے۔ دیکھو صفحہ ۲۲۵

علیحدہ کرنے کے بغیر فولاد کے درجہ سختی میں ترمیم کی جا سکتی ہے ۔ اس کا طریقہ یہ ہے کہ دھات کو سُرخ تپش تک گرم کیا جائے جس کے بعد اس کو آہستہ آہستہ ٹھنڈا کرنے سے دھات نرم پڑ جاتی ہے ۔ برخلاف اس کے یعنے ٹھنڈے پانی میں بُجھا کر جلد ٹھنڈا کرنے سے دھات سخت پڑ جاتی ہے ۔ درجہ سختی میں ترمیم کرنے کے لیے اس کو دوبارہ ایک کمتر تپش پر گرمانا ہوگا (دیکھو فولاد کا آب دینا صفحہ (124))۔ سختانے پر دھات بھوٹک ہو جاتی ہے ۔ دھات کی سختی میں جو فرق نمودار ہوئے اُن کی وجہ یہ ہی ہو سکتی ہے کہ جس حالت میں کاربائیڈ موجود تھا اس میں اور دھات کی ساخت میں تبدیلی واقع ہوئی ہو ۔ کاربائیڈ اور دیگر فلزی اشیاء کی موجودگی سے دھات کی ساخت پر اثر پڑتا ہے ۔ فولاد کی تنشی مضبوطی اور لچک بہت بڑھی ہوئی ہوتی ہے ۔ خالص لوہے کے مقابلے میں فولاد زیادہ مشکل سے مقناطیسیت قبول کرتا ہے لیکن اس کو دیر تک قائم رکھتا ہے ۔

پٹولں لوہے اور نرم فولاد میں کاربن کا وہی اثر ہوتا ہے ۔ لیکن قلیل مقدار میں سختائی کا اثر مشکل سے نمودار ہوگا ۔

گریفائٹی کاربن صرف ڈھلواں لوہے میں موجود ہوتا ہے اور بعض اوقات فولاد میں بھی پایا جاتا ہے ۔ چونکہ یہ جزو فلزی ذرّوں کے درمیان پایا جاتا ہے اس لیے جس دھات میں وہ موجود ہو اُس کی مضبوطی میں کمی واقع ہوتی ہے لیکن اس کا اثر لوہے کے ذرّوں پر نہیں پڑتا ۔ مختلط کاربن کی مقدار ۰٫۱۵ فی صد تک کم ہو سکتی ہے یعنے ۲٫۲۵ فی صد کاربائیڈ ۔ اسی لیے بعض نہایت ہی بھورے رنگ کے ڈھلواں لوہے نہایت ہی نرم ہوتے ہیں ۔ اور اُن کے نقاطِ اماعت بہت بلند ہوتے ہیں۔*

* کاربن اور لوہے کے یا لوہے اور دیگر مشترک عناصر کے درمیانی رشتے معلوم کرنا ایک نہایت ہی مشکل امر ہے ۔ مختلط اور آزاد کاربن کی نسبت بیانِ بالا اصلی حقیقت کا ایک جزو ہے ۔ سفید ڈھلواں لوہوں کو جن میں مینگنیز اور گندھک نہ ہو بلند تپش پر (یعنی نقطۂ اماعت سے کم) ایک عرصۂ دراز تک

صفحہ (125)

سلیکن کی مقدار ڈھلواں لوہے میں ۵ ء ۰ تا ۱۲ فی صد ہوتی ہے۔ بوقتِ تیاری یہ عنصر تحویلی عملیات سے حاصل ہوتا ہے اور اس کی مقدار کا انحصار بھٹے کی حالت یعنی تپش، چلانے کی سرعت، اور ایندھن کے تناسب، وغیرہ پر ہے۔ اس کی وجہ سے ڈھلواں لوہا زیادہ گدازشی اور سیال ہوتا ہے، اور اس سے کاربن بشکل گریفائیٹ علٰحدہ ہوتا ہے جس کی وجہ سے دھات نرم اور لوچدار پڑ جاتی ہے۔ جن لوہوں میں کاربن قلیل مقدار میں موجود ہو اُن میں اس کا اثر سختی پیدا کرتا اور لوچ میں اضافہ کرتا ہے۔ اس سے نقطۂ اماعت اُتر آتا ہے، اور نرم فولاد میں اس کا وجود اچھے کندوں کی تیاری کے لیے مفید ہے۔

بقیہ حاشیہ صفحہ گذشتہ

گرم کرنے سے ان کا پھوٹک پن غائب ہوجاتا ہے اور دھات بہت کچھ متورق پڑ جاتی ہے (دیکھو متورق ڈھلائی کا بیان)۔ ظاہر ہے کہ اس طرح گرمانے کی وجہ سے ان کی مقدار کاربن میں کسی قسم کی کمی نہیں ہوئی اس لیے ہم یہ تصور کر سکتے ہیں کہ کاربن جو اس عمل کے قبل دھات میں موجود تھا وہ دھات سے علٰحدہ ہوکر دھات کی ساری کمیت میں نہایت ہی باریک ذرّوں کی شکل میں موجود ہے۔ اس حالت میں وہ آزاد ہوتا ہے لیکن اس کی شکل قلمی نہیں ہوتی۔

اس کے علاوہ سختائے ہوئے فولاد میں کاربن کی شکل تپا نرمائی ہوئی یا نا سختائی ہوئی دھات سے مختلف ہوتی ہے۔ ان دو حالتوں میں کاربن کو علی الترتیب "سختاؤ" اور "کاربائیڈ" کاربن کہا جائیگا۔ غالباً ان دونوں صورتوں میں کاربن مرکب حالت میں موجود رہتا ہے اور یہ دونوں شکلیں سفید لوہے میں پائی جاتی ہیں۔ یعنے لوہے میں کاربن چار مختلف صورتوں میں ملتا ہے:—

آزاد {
(۱) گریفائٹی، رمادی ڈھلواں لوہے میں۔
(۲) نقطہا (آزاد لیکن غیر قلمی شکل میں) تپا نرمائی ہوئی ڈھلائی کے کاموں میں۔

مرکب {
(۳) سختاؤ کاربن، سخت فولاد میں۔
(۴) بشکل کاربائیڈ Fe_3C تپا نرمائے ہوئے فولاد میں
} سفید بڑمیں۔

اگر لوہے کو ہائیڈروکلورک یا سلفیورک تُرشہ میں حل کیا جائے تو مخلوط کاربن ہائیڈروجن کے ساتھ شریک ہوکر بدبودار مرکبات کی شکل میں خارج ہوتاہے۔ یہ مرکبات قلیوں میں حل ہوسکتے ہیں۔ ناحل پذیر گریفائٹی کاربن بچ رہتا ہے۔ مخلوط کاربن نائیٹرک تُرشہ میں بھی حل ہوتا ہے اور اس کے محلول کا رنگ گندمی ہوتاہے۔ اس رنگ کی گہرائی کاربن کی مقدار سے مطابقت رکھتی ہے (ایگرٹز[۵] رنگ جانچ)۔

۵ Eggertz

چار فی صد سلیکن کے لوہے اور فولاد برق مقناطیسی اغراض کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں کیونکہ ان میں پسماندگی اثر کی خاصیت بدرجۂ اقل پائی جاتی ہے ۔

مینگنیز ۔۔ یہ دھات جھکڑ بھٹے کے تحویلی عملیات سے تیار ہوتی ہے۔ بعض بیڑ لوہوں میں، جو خاص اغراض کے لیے بنائے جاتے ہیں ۔ مثلاً فیرو مینگنیز میں یہ عنصر ۸۰ فی صد تک فلزی حالت میں پایا جاتا ہے ۔ بیسٹر، جن میں یہ ۷ فی صد سے زائد اور ۳۰ فی صد سے کم ہو، "اسپیگل آیسن" (جرمن بہ معنی "آئینہ لوہا") کے نام سے موسوم ہیں۔ کیونکہ ان کی شکستگی چمکدار اور قلمی ہوتی ہے ۔ اگر اس کی فی صد مقدار اس سے تجاوز کر جائے تو دھات کی ساخت زیادہ دانہ دار بنتی جاتی ہے ۔ معمولی بیسٹر میں اس کی مقدار ۰.۰۶ تا ۲.۵ فی صد ہوتی ہے ۔ یہ عنصر گریفائیٹ کی علیٰحدگی میں رکاوٹ پیدا کرتا ہے جس کی وجہ سے لوہا سفید پڑ جاتا ہے ۔ مینگنیز نقطۂ اماعت کو پست کرتا ہے اور جن بیڑ لوہوں میں وہ پایا جائے وہ بوقتِ گداخت لیئی نما حالت اختیار نہیں کرتے ۔

مینگنیز فولاد گر کے لیے ایک نہایت ہی کار آمد عنصر ثابت ہوا ہے ۔ اگر ایسے لوہے کو جس میں کاربن بہت ہی کم ہو یا مطلق نہ ہو پگھلی ہوئی حالت میں بلند تپش پر تکسیدی ہوا کے زیر اثر کیا جائے تو دیکھا گیا ہے کہ اس کی تورّق اور تمدّد کی خاصیتیں زائل ہو جاتی ہیں ۔ اس حالت میں اس کو **جلا ہوا لوہا** کہیں گے ۔ غالباً اس کی وجہ یہ ہے کہ ایسی صورت میں لوہے کا ایک ذیلی آکسائیڈ تیار ہو کر دھات کی ساری کمیّت میں منتشر ہو جاتا ہو ۔ لوہے کے مقابلے میں مینگنیز کو آکسیجن سے زیادہ الف ہوتا ہے ۔ اس کو شامل کرنے سے آکسائیڈ کی تحویل ہوتی ہے جس سے مینگنس آکسائیڈ بن کر خبث میں علیٰحدہ ہو جاتا ہے اور لوہا اپنی تورّق کی خاصیت دوبارہ حاصل کر لیتا ہے ۔ اس غرض سے مینگنیز کی جو مقدار شامل کی جائے وہ اس مقدار سے کچھ زائد

ے Spiegeleisen

ہوتی ہے جو آکسیجن کے علیحدہ کرنے کے لیے درکار ہو اور اس زیادتی کا انحصار دیگر حالات (مثلاً گندھک کا وجود وغیرہ) کے تحت ہے ۔ یہ عنصر ۲، ۰تا ۱۰، فی صد تک موجود رہتا ہے اور سیمنس، بیسیمر اور دیگر راست طریقوں سے تیار شدہ نرم فولادوں میں پایا جاتا ہے ۔ یہ عنصر گندھک کے اثرات کا مصلح بھی ہے ۔

صفحہ (128)

جن بیڑ لوہوں میں مینگنیز ہو، دیکھا یہ گیا ہے کہ اُن میں گندھک کا شائبہ بھی نہیں ہوتا ۔

زیادہ مینگنیز کے لوہوں میں مقناطیسیت باقی نہیں رہتی ۔

گندھک — یہ عنصر آہن ساز کا دشمن ہے کیونکہ اس کے اثرات نہایت ہی مضر ہوتے ہیں اور اس کی علیحدگی نہایت ہی مشکل ہے ۔ یہ عنصر لوہے کے ساتھ کیمیائی طور پر مل کر مختلف سلفائیڈ تیار کرتا ہے جن میں فیرس سلفائیڈ (FeS) (جو ہائیڈروجن سلفائیڈ کی تیاری میں استعمال کیا جاتا ہے) اور آئرن پائرائٹس (FeS_2) زیادہ مشہور ہیں ۔ اول الذکر مرکب لوہے اور گندھک کو ملا کر گرم کرنے پر تیار ہوتا ہے ۔ متورّق لوہے اور فولاد میں اس کا وجود گرم پھوٹک پن پیدا کرتا ہے ۔ یعنی سُرخ تپش پر اس دھات میں گھڑائی کا عمل نہیں کیا جا سکتا کیونکہ ایسی دھات میں ہتوڑے کے نیچے شکستگی پیدا ہو جاتی ہے ۔ اِسی لیے لوہار خانوں میں صاف ایندھن جس میں گندھک موجود نہ ہو استعمال کیا جائے ۔

بیڑ کو صاف کرنے کے عملیات میں گندھک کی علیحدگی دشوار ہوتی ہے ۔ اس عنصر کی علیحدگی کے لیے خُبث نہایت ہی اساسی ہونا چاہیے اور استعمال کے گداز ندے گندھک سے پاک ہوں ۔ گندھک کی وجہ سے بیڑ میں کاربائیڈ کی تحلیل میں رکاوٹ پیدا ہوتی ہے جس سے لوہا سفید اور سخت پڑ جاتا ہے ایسے کاموں کے لیے جن میں خرادی اور تصفید یا بُھائی کی ضرورت نہیں ہوتی ۔ مثلاً ستون سازی وغیرہ، گندھک کی مقدار ۲، ۰ فی صد تک مضر نہیں ثابت ہوتی لیکن اس قسم کے لوہے سے ڈھلائی کا کام صاف نہیں بنتا کیونکہ اس میں سیالیت اچھی نہیں ہوتی اور ایسی دھات ٹھنڈی ہونے پر بہت زیادہ سکڑتی ہے ۔

(و) متورّق ڈھلائی کے لوہے میں ۰٫۲ فی صد تک گندھک ہوتی ہے۔

فاسفورس — یہ عنصر لوہے کے ساتھ بہ آسانی تمام شامل ہوتا ہے جس سے سلفائیڈز بنتے ہیں۔ جھکڑ بھٹے کی بھرائی میں جو فاسفیٹ ہوں اُن کی تحویل سے یہ عنصر پیدا ہوتا ہے اور تیارشدہ لوہے کے ساتھ شامل ہوجاتا ہے۔ اس سے دھات زیادہ گداختنی پڑجاتی ہے اور پگھلانے پر زیادہ دیر تک سیال حالت میں رہتی ہے۔ فاسفورس دار لوہے عمدہ نقشی کام کی ڈھلائی کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں مگر اس سے دھات کمزور اور پھوٹک پڑجاتی ہے۔ معمولی بیسٹر میں اس کی مقدار ۰٫۰۱ تا ۱٫۷ فی صد تک ہوتی ہے جو استعمال شدہ گدازندوں اور کچ دھات کی خاصیت پر موقوف ہے۔ بھرائی کا سارا فاسفورس دھات کے ساتھ مل جاتا ہے بشرطیکہ خبث بہت زیادہ اساسی خاصیت نہ رکھتا ہو اور اس میں آہنی آکسائیڈ بمقدارِ کثیر موجود نہ ہوں جیسے کہ راسب کچ دھات سے متورّق لوہے کی صنعتی تیاری میں ہوتا ہے۔ متورّق لوہے اور فولاد میں یہ عنصر کاربن کے مقابلے میں زیادہ سختی پیدا کرتا ہے لیکن اس کی سختی میں گرم یا ٹھنڈا کرنے پر کاربن کی سختی کی مانند تبدیلی نہیں پیدا ہوتی۔ فاسفورس دار لوہا اور فولاد سرد پھوٹک ہوتے ہیں اگرچہ گرمانے پر وہ قابلِ کار ہوتے ہیں۔ نرم فولاد میں اس کی مقدار ۰٫۰۸ فی صد سے زائد نہ ہونی چاہیے۔ متورّق لوہے کے لوچ اور دیگر خاصیتوں پر ۰٫۲ تا ۰٫۳ فی صد مقدار کا قابلِ قدر اثر نہیں پڑتا کیونکہ اس کا بڑا حصّہ اُس خبث میں موجود ہوتا ہے جو دھات کے اندر مقید ہو۔

صفحہ (127)

نکل — نکل فولاد کی تیاری میں یہ عنصر لوہے کے ساتھ شریک کیا جاتا ہے جس کی وجہ سے دھات کی لچک کی انتہا میں اضافہ ہونے کے علاوہ اس کے اینٹھو ٹک پن میں کمی واقع نہیں ہوتی۔ لیکن اس کا اثر دھات کے حاصل کردہ حرارتی سلوک پر موقوف ہے اور اسی وجہ سے حرارتی سلوک کے

دوران میں دھات کی بڑی احتیاط لازم ہے۔ اس عنصر کی مقدار ۱٫۵ تا ۵ فی صد تک متغیر ہوتی ہے اور دھات کی مقناطیسی خاصیتوں پر اس کا اثر پڑتا ہے[1]۔

کرومیم ۱٫۵ فی صد تک دھات کی سختی، لوچ اور تمدّد میں اضافہ کرتا ہے لیکن اس کے انپھوٹک پن میں کمی واقع نہیں ہوتی۔ نہایت ہی کم تعداد میں بھی اس کی وجہ سے دھات میں نمایاں تبدیلی پیدا ہوتی ہے۔ معمولی انجینیری کے فولادوں میں یہ عنصر ۰٫۵ تا ۱٫۰ فی صد تک پایا جاتا ہے اور تیز تراش فولاد میں ۴٫۵ فی صد تک اور نازنگ فولادوں میں ۱۲ فی صد تک موجود ہوتا ہے۔ اول الذکر فولادوں میں بہت ہی کم کاربن ہوتا ہے۔ فیرو کرومیم لوہے اور کرومیم کا ایک بھرت ہے جو کرومیم شریک کرنے کی غرض سے فولاد سازی میں استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کام کے لیے خالص کرومیم بھی استعمال کیا جا سکتا ہے۔

ٹنگسٹن لوہے کو سخت بنا دیتا ہے جس کی وجہ سے دھات کے تورق میں کمی واقع ہوتی ہے۔ اصلی مشیٹ[2] فولاد ۸ تا ۹ فی صد ٹنگسٹن کا بھرت تھا۔ جدید مشیٹ میں اس کے علاوہ کرومیم اور دیگر دھاتیں بھی موجود ہوتی ہیں۔ تیز تراش فولادوں میں اس کی مقدار ۱۸ فی صد تک ہوتی ہے۔ ایسے فولادوں کو بجھانے کی ضرورت نہیں ہوتی کیونکہ وہ خود سخت جاتے ہیں اور دیر تک گرم کرنے پر بھی نرم نہیں پڑتے۔ ٹنگسٹن پھوٹک ہوتا ہے اس کا رنگ چاندی نما اور اس کی ساخت نہایت ہی باریک دانہ دار ہوتی ہے۔ مولبڈینم بھی اس کام کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

وینیڈیم کی شرکت دھات کے انپھوٹک پن اور لچک میں اضافہ کرتی ہے۔ اس عنصر سے تیز تراش فولادوں کی سختائی میں مدد ملتی ہے اور اس کی مقدار ۰٫۲۳ تا ۱٫۰ فی صد تک ہو سکتی ہے۔

صفحہ (128)

---

[1] نومیگ (Nomag) ایک غیر مقناطیسی ڈھلواں لوہے کا بھرت ہے۔ جس میں نکل، مینگنیز اور دیگر عناصر موجود ہوتے ہیں۔

[2] Mushet

ایلومینیم ـــ اچھے فولادی کُندوں کی تیاری اور ڈھلائی کے لیے اس کی تھوڑی سی مقدار دھات میں شامل کی جاتی ہے۔ اچھی ڈھلائی کی خاطر بھی یہ عنصر بیسٹر میں شریک کیا جاتا ہے جس کی وجہ سے اس دھات کی ساخت باریک دانہ دار ہوتی ہے اور اس میں سوراخ اور دیگر عیوب نہیں پیدا ہوتے۔

ٹن سے لوہا سرد پھوٹک اور گرم پھوٹک بن جاتا ہے اور گھڑائی کے کام کے قابل نہیں رہتا۔

تانبے کی قلیل مقدار شریک کرنے سے لوہا گرم پھوٹک ہو جاتا ہے، اور اس کی لوچ میں بھی کمی واقع ہوتی ہے۔

آہنی آکسائیڈ ـــ لوہے کے صرف تین آکسائیڈ فلزیاتی اہمیت رکھتے ہیں: فیرس آکسائیڈ (FeO)، فیرک آکسائیڈ (Fe_2O_3)، اور مقناطیسی آکسائیڈ (Fe_3O_4)۔

فیرس آکسائیڈ (FeO) آزاد حالت میں نہیں ملتا، لیکن اس کے مختلف مرکب نمک بنتے ہیں مثلاً فیرس سلفیٹ (سبز طوطیا) اور فیرس کاربونیٹ۔ اس آکسائیڈ کو سلیکا سے بہت اِلف ہوتا ہے جس کے ساتھ مل کر اس کے گداختنی سلیکیٹ بنتے ہیں۔ فیرس مانو سلیکیٹ ($2FeO. SiO_2$) خُبث کی بہت سی قسموں کا جزوِ اعظم ہے، یہ مرکب لوہا صاف کرنے اور تانبا اور سیسہ گلانے کے عملیات میں پیدا ہوتا ہے۔ اگر آہنی سلیکیٹ دار خبائث کاربن کے ساتھ گرمائے جائیں، جیسے جھکڑ بھٹے میں ہوتا ہے، تو لوہے کا ایک بڑا حصہ فلزی حالت میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ ایسی دھات جو خبث سے تیار کی جائے کارخانوں کی اصطلاح میں "سوختہ" بیڑ کہلاتی ہے۔

فیرک آکسائیڈ (Fe_2O_3) - یہ مرکب لوہے کے زنگ میں اپنی آبیدہ شکل میں ملتا ہے اور قدرتی طور پر بعض آہنی کچ دھاتوں میں بھی پایا جاتا ہے۔ اس میں تُرشہ ملانے پر فیرک نمک تیار ہوتے ہیں۔ اس کو سلیکا سے الف نہیں۔ اگر فیرس سلیکیٹ کو تکسیدی ہوا میں

بھونا جائے تو FeO تبدیل ہوکر Fe_2O_3 بن جائیگا جو فیرس سلیکیٹ سے چھٹ کر علیحدہ ہو جائیگا۔ جب Fe_2O_3 کو زیادہ تپایا جائے تو اس سے آکسیجن خارج ہوتی ہے اور Fe_3O_4 بنتا ہے۔ اس کی فلزی تحویل بذریعہ کاربن' کاربن مانا کسائیڈ ہائیڈروجن اور سایانوجن ہوسکتی ہے اور یہ مرکب سلیکن اور مینگنیز کی تکسید کرسکتا ہے۔

لوہے کا مقناطیسی آکسائیڈ (Fe_3O_4)

- یہ آکسائیڈ قدرتی طور پر بشکل میگنیٹائٹ دستیاب ہوتا ہے۔ جب سُرخ گرم لوہے کو ہوا لگے یا جب گرم لوہے پر بھاپ گذاری جائے تو لوہے پر چھلکے نمودار ہوتے ہیں۔ یہ مرکب ان چھلکوں کا جزو اعظم ہے۔ مقناطیس اس کو کھینچتا ہے۔ سفید حرارت پر یہ آکسائیڈ پگھل جاتا ہے اور ٹھنڈا ہونے پر اس کی نیلگوں سیاہ' فلمی' اور چمکدار ڈلی بنتی ہے۔ لوہے کو دوبارہ گرم کرنے کے بھٹوں کے خبث میں اس کی بڑی (129) صفحہ مقدار موجود ہوتی ہے۔ اس کی تکسیدی طاقت فیرک آکسائیڈ سے کم ہے اور یہ مرکب ہوا سے متاثر نہیں ہوتا۔ اگر لوہے پر اس کی ایک تہ آجائے تو لوہا زنگ سے محفوظ رہتا ہے بشرطیکہ اس کی پپڑی موٹی اور یکساں ہو۔ لوہا اس کے مقابلے میں برقی مثبت ہے اور اگر پپڑی غیر مکمل ہو اور لوہا باہر نکلا ہوا ہو تو رطوبت کی موجودگی میں برقی عمل ظہور پذیر ہوگا جس کی وجہ سے دھات بہت جلد زنگ آلود ہو جائیگی۔

بارف[2] کے عمل سے آہنی چیزوں کو زنگ روک بنایا جا سکتا ہے۔ اس عمل سے چیزوں پر مقناطیسی آکسائیڈ کی ایک جھلی چڑھا دی جاتی ہے جس کا طریقہ ذیل میں درج ہے: آہنی چیزوں کو سُرخ حرارت تک گرمانے کے بعد اسی تپش پر بیش گرم بھاپ کا ان پر عمل کیا جاتا ہے جس سے ایک مضبوط' کثیف اور پتلی جھلی ان پر چڑھ جاتی ہے۔

باوُر[1] کا عمل - اس عمل میں آہنی اشیاء کو گیس بھٹے میں'

---

[1] Bower [2] Barff

جس کی اندرونی ہوا باری باری سے تکسیدی اور تحویلی کی جاتی ہے، گرایا جاتا ہے۔ تکسید سے موٹی لیکن زیادہ مسامدار پپڑی بنتی ہے جس کی بیرونی پرتوں میں Fe_2O_3 پایا جاتا ہے جو بعد میں تحویل ہوکر Fe_3O_4 میں تبدیل ہوجاتا ہے اور پپڑی میں بلند تپش پر تحویل ہونے کی وجہ سے زیادہ بستگی پیدا ہوتی ہے۔

لوہے کے کچدھات — لوہے کی کارآمد کچدھاتیں یہ ہیں: میگنیٹائیٹ، سرخ اور گندمی ہیماٹائیٹ، چمکدار کچدھات (اسپیکولر آئرن اور اسپاتھوز[ے])، چکنی مٹی آمیز لوہے کا پتھر، بلیک بینڈ کچدھات۔

میگنیٹائیٹ (Fe_3O_4) — اس میں آکسیجن اور لوہا ہوتا ہے۔ خالص کچدھات میں لوہے کا تناسب ۷۲٫۴ فی صد ہوتا ہے۔ اس کا رنگ سیاہ یا فولادی بھورا ہوتا ہے اور اس کی ساخت قلمی یا دانہ دار ہوتی ہے۔ اس کو گھسنے سے سیاہ نشان پڑتا ہے۔ اس کو مقناطیس کھینچتا ہے اور بعض اوقات اس میں بھی مقناطیسیت پیدا ہوجاتی ہے۔ "چمبک پتھر" بھی یہ ہی چیز ہے۔ اس کی کثافتِ نوعی ۵٫۱ اور اس کے قلم منتظم ہشت سطحی ہوتے ہیں۔ یہ معدن ناروے، سویڈن، یونائٹڈ اسٹیٹس، کینیڈا، سائبیریا، وغیرہ میں بکثرت ملتا ہے۔

مقناطیسی یا ٹٹینیم دار لوہے کی ریت میں میگنیٹائیٹ کے دانوں کے ساتھ تھوڑا سا ٹٹینیم آکسائیڈ بھی ہوتا ہے جو بعض موسم زدہ فیلسپاتھی پتھروں سے حاصل ہوتا ہے۔ ہلکی اشیاء بارش سے دھلکر نکل جاتی ہیں اور بھاری میگنیٹائیٹ مع ٹیٹنک آکسائیڈ اور دیگر وزنی اشیاء باقی رہ جاتے ہیں۔ اس کے طبقے ساحل لبیراڈار[ا]، نیوزیلینڈ، ویسٹ انڈیز، اور خلیج نیپلس میں پائے جاتے ہیں۔

صفحہ (130)

ے Spathose

ا Labrador

سُرخ ہیماٹائیٹ میں سُرخ رنگ کا دھاری دار فیرک آکسائیڈ (Fe_2O_3) ہوتا ہے جس میں تقریباً ۷۰ فی صد لوہا ہوتا ہے ۔ یہ کچدھات کثیف اور مٹیالی شکلوں میں پائی جاتی ہے ۔ گردہ نما آہنی کچدھات اس کی کثیف تر شکل ہے جس کے بڑے بڑے ڈھیپے پائے جاتے ہیں جن کا بالائی حصہ گول شکل کا ہوتا ہے ۔ اس کی کثافتِ نوعی ۵ ہے ۔ عموماً یہ کچدھات خالص حالت میں پائی جاتی ہے جس میں صرف سلیکا (کوارٹز) کا غیر جنسی جزو ہوتا ہے ۔ اس کچدھات کی مٹیالی قسمیں اتنی زیادہ خالص نہیں ہوتیں ۔ نرم کچدھات سے پٹائی بھٹوں کی استرکاری کی مرمت کی جاتی ہے ۔ یہ کمبرلینڈ (وھائٹ ھیون کے قرب وجوار میں)، لنکاشائر (الورسٹن) گلیمورگن شائر، اسٹیفرڈ شائر، وغیرہ، کینیڈا، یونائیٹڈ اسٹیٹس، اسپین، الجیریا، سیکسنی، بوہیمیا اور ہارٹز پہاڑ میں ملتی ہے ۔

لوہے کی چمکدار کچدھات ۔۔۔ یہ قلمایا ہوا فیرک آکسائیڈ ہے جس کی کیمیائی ترکیب سُرخ ہیماٹائٹ سے متشابہ ہے ۔ اس کا رنگ فولادی بھورا ہوتا ہے جس کی سطح بعض اوقات سیاہ اور بہرنگ ہوتی ہے ۔ اس کے قلم تبدیل شدہ معین سطحی شکل کے ہوتے ہیں ۔ گھسنے پر ان کا سُرخ نشان پڑتا ہے اور ان کی کثافتِ نوعی ۲ء ۵ ہوتی ہے ۔ "ابرق دار آہنی کچدھات" اور "آیرن گلانس" بھی اسی قسم سے ہے جن میں بھورے رنگ کی فلزی چمک ہوتی ہے ۔ توڑنے پر اس کے پتر نکلتے ہیں ۔ ان کی اونچی کثافتِ نوعی کی وجہ سے اس کچدھات کی بعض اقسام کو پیس کر رنگ تیار کیا جاتا ہے ۔ یہ کچدھات ڈیون شائر، ایلبا (جہاں ایک ہی کان دو ہزار سال سے کام دے رہی ہے) روس، اسپین، نووا سکوٹیا اور دیگر مقامات میں پائی جاتی ہے ۔

گندمی ہیماٹائٹ ۔۔ لوہے کی گندمی کچدھات ۔۔۔ لمونائٹ ۔ یہ مختلف اجسام کا ایک سلسلہ ہے جن میں آبیدہ فرک آکسائیڈ

Elba ؎۲　　Hartz ؎۱　　Ulverstone ؎

یعنی فیرک آکسائیڈ اور کیمیائی طور پر مرکب شدہ پانی، ہوتا ہے۔ اس میں ۶۰ فی صد لوہا ہے بشرطیکہ یہ کچدھات صاف حالت میں دستیاب ہو۔

اصلی گندمی ہیماٹائٹ بھاری اور کثیف ہوتا ہے جس کی ساخت میں شعاعیں نظر آتی ہیں اور جس کی بالائی سطح گردہ نما کچدھات کی مانند چمکدار ہوتی ہے۔ یہ کچدھات عموماً بہت خالص حالت میں دستیاب ہوتی ہے۔ گوتھائٹ (Gothite) کا رنگ سیاہی مائل آہنی ہوتا ہے جس میں قلمی ساخت پائی جاتی ہے۔ وڈ ھیماٹائٹ (Wood hematite) کی ساخت لکڑی نما ہوتی ہے۔ یعنی اس میں باری باری سے ہلکے اور گہرے رنگ کی ہم مرکز تہیں ہوتی ہیں۔ باگ[۵] آئرن کچدھات ہلکی، مسامدار اور گہرے گندمی رنگ کی ہوتی ہے جس میں غیر جنسی اشیا کثیر مقدار میں ملی ہوئی ہوتی ہیں۔ لیک[۶] کچدھات ممالک سویڈن و فن لینڈ میں اتھلی جھیلوں کی تہ سے جال کے ذریعے کھینچ کر نکالی جاتی ہے۔ امبر (umber) کا رنگ گہرا گندمی ہوتا ہے اور وہ ایک ہلکی گل آمیز کچدھات ہوتی ہے جس میں بعض اوقات مینگنیز، تانبا، اور کوبالٹ بھی موجود ہوتا ہے۔ بیوڑی (زرد اوکر) نرم مٹیالی اور چکنی ہوتی ہے۔ ان سب اقسام کو گھسنے پر ان سے زرد یا گندمی نشان پڑتا ہے۔ اور ان کی پاکیزگی میں بہت تغیر پایا جاتا ہے۔ ڈین فارسٹ (Dean Forest) کی کچدھات کوئلے کی کانوں میں ملتی ہے اور اس میں (Fe_2O_3) کی مقدار ۸۹ فی صد ہوتی ہے اور ۱۰ فی صد پانی ہوتا ہے۔ اس کچدھات سے خالص لوہا تیار ہوتا ہے۔

شمالی اسپین میں اسپیتھک کچدھات (Spathic ore) کی رگوں میں موسمی اثرات کی وجہ سے تحلیل واقع ہوئی ہے جس سے گندمی ہیماٹائٹ بن گیا ہے۔ یہ کچدھات اگرچہ نہایت ہی خالص حالت میں دستیاب ہوتی ہے لیکن بعض اوقات اس کے ساتھ بہت سا مینگنیز موجود رہتا ہے۔ ایسی کچدھات، مینگنیز آمیز لوہا بنانے کے لیے اور فولاد سازی میں بھی استعمال کی جاتی ہے۔ نارتھمپٹن شائر

صفحہ (130)

۵۔ Bog-iron ۶۔ Lake

اور لنکن شائر کی کچدھات مٹیالی اور ہلکے زرد رنگ کی ہوتی ہے جس میں اکثر بہت سے رکازی سیپ اور گھونگے پائے جاتے ہیں - باگ آئرن کچدھات سے صرف ایسا ڈھلواں لوہا تیار کیا جاسکتا ہے جو ڈھلائی خانے میں کام آسکے، کیونکہ اس میں گندھک اور فاسفورس کی مقدار بہت زیادہ ہوتی ہے - گندمی ہیماٹائٹ میں رطوبت ۹ تا ۱۴ فی صد ہوتی ہے - فرانس، جرمنی، اسپین اور کمبنیڈا میں اسی قسم کی کچدھات گلائی جاتی ہے اس کی تہیں کلیمورگن، نارتھامپٹن، لنکن (آلسٹن مور) ڈرہم اور ہندوستان میں پائی جاتی ہیں -

اسپیتھوز — (اسپیتھک یا اسپاری لوہے کی کچدھات)

اس کی شکل چمکدار اسپار کی سی ہوتی ہے اور اس میں قلمی فیرس کاربونیٹ ہوتا ہے $FeCO_3$ (یعنی فیرس آکسائیڈ اور کاربونک ایسڈ کا آمیزہ) - خالص حالت میں اس کا رنگ راکھ کی طرح بھورا ہوتا ہے جس کو گھسنے پر سفید نشان پڑتا ہے - اس میں تقریباً ۴۸ فی صد لوہا ہوتا ہے اور عموماً اس میں تھوڑا بہت چونے کا کاربونیٹ میگنیشیا، اور مینگنیز بھی پایا جاتا ہے جو کچدھات کی قلمی شکل اختیار کرتے ہیں - لیکن بوجہ موسمی اثرات اس میں کم و بیش تحلیل ہوتی ہے جس سے گندمی رنگ کا آبیدہ فیرک آکسائیڈ بنتا ہے جس کا رنگ کچدھات پر غالب آتا ہے - بعض قسموں میں ۵۰ فی صد مینگنیز کاربونیٹ موجود ہوتا ہے اور غالباً ایسی ہی کچدھاتوں سے اول مرتبہ مینگنیز دار ڈھلواں لوہا یا بیڑ تیار کیا گیا - شمالی اسپین کی مینگنیز آمیز کچدھات اسپیتھک کچدھات کی تحلیل سے تیار ہوتی ہے - یہ کچدھات سومرسیٹ[۱]، ڈرہم، کارنوال، آئیل آف مین[۲]، اسٹیریا[۳]، کارنتھیا، ویسٹفیلیا، پروشیا[۴] وغیرہ میں پائی جاتی ہے -

کلے آئرن اسٹون — اس میں وہ سب کچدھاتیں شامل

---

۱ Somerset　　۲ Isle of man　　۳ Styria　　۴ Prussia

ہیں جو ٹھوس، مٹیالی، اور پتھریلی شکل میں پائی جاتی ہیں اور جن کا رنگ ہلکے بھورے اور گندمی کے درمیان ہوتا ہے۔

صفحہ (132) ان میں فیرس کاربونیٹ کے ساتھ تھوڑا بہت مٹیالا مادہ بھی موجود ہوتا ہے بعض اوقات ان کے طبقوں میں خالص آہنی کاربونیٹ (آئرن کاربونیٹ) غیر قلمی حالت میں دستیاب ہوتا ہے۔ ان کا گندمی رنگ آبیدہ آکسائیڈ (گندمی ہیماٹائٹ) سے پیدا ہوتا ہے جو موسمی اثرات بوجہ تحلیل بنتے ہیں۔ اس کچدھات کو برطانیہ میں بڑی اہمیت حاصل ہے جہاں وہ ڈلیوں اور ڈھیپوں کی شکل میں دستیاب ہوتی ہے۔ ان ڈلیوں کی تہیں چکنی مٹی میں پائی جاتی ہیں، اور (۲) بعض مقامات پر کوئلے کی کانوں اور اولائٹ (Oolite) کے طبقات میں ملتی ہیں۔ ان میں لوہا ۳۰ تا ۴۰ فی صد ہوتا ہے۔ اس کچدھات کی کثافت نوعی کم اور شکل پتھریلی ہوتی ہے لیکن کلسانے پر (Fe_3O_4) کی تیاری سے سیاہ پڑ جاتی ہے۔ اس میں چونا، میگنیشیا اور مینگنیز بشکل کاربونیٹ، وغیرہ، لوہے کا پائرائیٹس، گیلینا، زنک بلینڈ اور کاپر پائرائٹس، چونے کے فاسفیٹ اور سلفیٹ مع چکنی مٹی پائے جاتے ہیں جن کی وجہ سے اس کا تیار شدہ سیسہ اتنا صاف اور اچھا نہیں ہوتا جتنا کہ دوسری کچدھاتوں سے تیار کیا ہوا لوہا ہوتا ہے۔ ایسے سیسے میں گندھک کی مقدار متغیر ہوتی رہتی ہے۔ لیکن ۰.۲ فی صد سے بہت کم موقعوں پر متجاوز ہوتی ہے۔ اس میں فاسفورس کی مقدار ۰.۲ سے ۱.۵ تک ہوتی ہے۔ یہ کچدھات جنوبی اسٹافرڈ شائر، ڈربی، ناٹس[1]، لیسسٹر شائر[2]، وارِک شائر، شمالی اور جنوبی ویلز اور شمالی یارکس کے ضلع کلیولینڈ[3] میں پائی جاتی ہے۔

جہاں یہ کچدھات برآمد ہو، اس کے قرب و جوار میں کوئلہ، چونے کا پتھر اور سنگل مٹی بھی پائی جاتی ہے جو اس کے گلانے کے لیے ضروری ہیں۔ ان سب اشیا کے اکٹھا ہونے سے برطانیہ کی آہنی تجارت کو اس قدر ترقی حاصل ہوئی۔ بیلجیم اور سلیشیا[4] میں بھی اس قسم کے طبقات موجود ہیں۔

---

[1] Notts [2] Leicestershire [3] Cleveland [4] Silesia

بلیک بینڈ آئرن کچدھات — یہ کلیے آئرن اسٹون کی ایک قسم ہے جس میں تھوڑا بہت کوئلہ شامل رہتا ہے۔ بعض مقامات پر اس کی تہیں یا پرتیں ملتی ہیں جس کی وجہ سے کچدھات میں سیاہ دھاریاں دکھائی دیتی ہیں، اس لیے اس کا نام "سیاہ دھاری دار کچدھات" رکھا گیا ہے۔ بعض اوقات کاربنی مادہ اس میں اس قدر زیادہ ہوتا ہے کہ اس کی وجہ سے کچدھات کا رنگ سیاہ پڑجاتا ہے۔ لیکن کاربنی مادّے کی مقدار ۳۰ فی صد سے زائد نہیں ہوتی۔ اس قسم کی کچدھات شمالی اسٹافرڈ شائر، لینارکشائر[۱] اور پروشیا میں پائی جاتی ہے۔ اس میں ۱۷ تا ۳۰ فی صد لوہا موجود ہوتا ہے۔ اس کچدھات کو کلسانے کے لیے مزید ایندھن کی ضرورت نہیں ہوتی اس لیے کہ اس میں بطوطنی مادہ موجود ہے۔

لوہے کا پائرائٹس (FeS_2)۔ یہ وزنی، زرد، فلزی چیز ہے جو عام طور پر کوئلے کے ساتھ نکلتی ہے۔ اس کے فلزی رنگ کی وجہ سے عام اصطلاح میں اس کو "پیتلی مادہ" کہتے ہیں۔ یہ چیز کوئلے کی کانوں کے علاوہ اور مقامات پر بھی دستیاب ہوتی ہے۔ اس کو بعوض لوہے کے، گندھک کی کچدھات کہنا زیادہ موزوں ہوگا۔ کیونکہ یہ گندھک کا ترشہ بنانے میں بکثرت استعمال ہوتی ہے۔ جلانے پر اس کا ۴ فی صد ثُفل رہ جاتا ہے۔ گندھک کو جلانے اور تانبا علیحدہ کرنے کے عمل کے بعد اس کو بھٹائی بھٹوں کی استرکاری کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ یا اس کے چھوٹے چھوٹے اینٹے یا اینچے بنا کر گلاتے ہیں۔ اس میں فیرک آکسائیڈ Fe_2O_3 ہوتے ہیں۔

آج کل ایسے عملیات ایجاد ہوئے ہیں جن کی مدد سے تانبا نکالنے کے قبل گندھک پورے طور سے علیحدہ کرلی جاسکتی ہے۔ اس کے لیے کلسانے کا ایک خاص طریقہ ہوتا ہے۔

---

[۱] Lanarkshire

صفحہ (133)

لوہا گلانا

تمہید — جیسا کہ بیان کیا جا چکا ہے، (دیکھو صفحہ ۴۹) جب آہنی آکسائڈز کو محولات، مثلاً کاربن (C)، کاربن مانا کسائڈ (CO)، ہائڈروجن (H)، سائیانوجن (CN)، کے ساتھ گرمایا جائے تو ان سے آکسیجن علٰحدہ ہو جاتی ہے اور فلزی لوہا بچ رہتا ہے۔ یہ عمل سُرخ حرارت سے بلند تپش پر ظہور پذیر ہوتا ہے۔ اس سے ظاہر ہوگا کہ بٹواں لوہے کی صنعی تیاری نہایت ہی سہل ہوتی اگر لوہا اتنی مشکل سے نہ پگھلتا اور اس کی کچ دھات کا مٹیالا مادہ اتنا دشوار گداز نہ ہوتا۔ اب اگر تپش میں اضافہ کیا جائے تو لوہے میں کاربن جذب ہو جاتا ہے (دیکھو صفحہ ۱۵۸) اور اس کے ساتھ ہی سلیکن اور فاسفورس، بوجہ تحویلی عملیات، تیار ہو کر دھات میں شامل ہو جاتے ہیں جن کا وجود دھات کے تورّق اور دیگر مفید خاصیتوں کو تباہ کر دیتا ہے۔

اس سے معلوم ہوا کہ کچ دھات سے راست طور پر متورق لوہا تیار کرنے کے لیے تپش جہاں تک ممکن ہو کم رکھی جائے، کچ دھات خالص ہو اور اس میں دھات کا تناسب زیادہ ہو، اور مٹیالے مادّے کو بذریعہ گدازندہ خبث میں علٰحدہ کر لیا جائے۔ یہ گدازندہ لوہے کا آکسائڈ ہی ہوتا ہے جو سلیکائی لوث کو بشکل آہنی سلیکیٹ علٰحدہ کرتا ہے اور جس کی زیادتی سے لوہے میں

کاربن جذب نہیں ہوتا۔ ظاہر ہے کہ اِس طریقے سے اچھی کچدھاتیں ہی استعمال کی جاسکتی ہیں اور ان کی بھی صرف جزوی تحویل ہوتی ہے۔ یعنی اس طریقے میں (134) کچدھات بہت ضایع ہوتی ہے اور پیداوار کی مقدار بھی بہت ہی محدود ہوتی ہے۔ قدیم زمانے میں لوہا تیار کرنے کا یہی ایک طریقہ تھا۔ بلند تپش پر آہنی کچدھاتوں کی تحویل کرنے سے جو کاربن، سلیکن اور فاسفورس لوہے میں شامل ہوجاتے ہیں اُن کو نکالنے کے لیے لوث دار دھات کو تکسیدی ہوا میں یا لوہے کے اکسائڈ کے ساتھ گرمانا پڑتا ہے جس سے دھات میں تورّق پیدا ہوجاتا ہے۔

بسیٹر کی تیاری کی بلند تپش پر ایسی اشیا مثلاً چونا، میگنیشیا وغیرہ، آہنی آکسائڈ کے گداز ندے کے عوض کام میں لائی جاسکتی ہیں اور ان کی مدد سے لوث کو خبث میں علٰحدہ کیا جاسکتا ہے۔ اس تپش پر تحویلی عمل بھی پورا ہوتا ہے۔ اس طرح ارزاں کچدھات بھی استعمال کی جاسکتی ہے اور چونکہ لوہا بوقتِ تحویل کاربن کے ساتھ ایک غیر معینہ عرصہ تک رہ سکتا ہے اس لیے بھٹے، بلحاظ استعداد، بڑے بنائے جاسکتے ہیں اور پیداوار کی مقدار میں بہت زیادہ اضافہ کیا جاسکتا ہے۔

متورّق لوہا تیار کرنے کا یہ ضمنی طریقہ (یعنی پہلے ڈھلواں لوہا بناکر بعد اس کے لوث کو علٰحدہ کرنا) فی زمانہ راست طریقے سے زیادہ ارزاں پڑتا ہے اور اسی لیے عام طور سے مروج ہے۔

ضروری تیاری کے بعد کچدھات کو ایندھن کے ساتھ ملاکر بھٹوں میں بھردیا جاتا ہے۔ ایندھن سے حرارت حاصل ہوتی ہے اور تحویلی عمل بھی ہوتا ہے۔ بھروائی میں گداز ندہ شامل کیا جاتا ہے۔ یہ سب اشیا ایک اونچے جھکڑ بھٹے میں بھردی جاتی ہیں جس کو ہر وقت پُر رکھا جاتا ہے اور جیسے جیسے وہ پگھل کر اُترتی جائیں ویسے ویسے اُوپر سے تازہ مال بھردیا جاتا ہے۔ لوہے کی تحویل ہوتی ہے اور کاربن، سلیکن، وغیرہ، شامل ہونے کی وجہ سے لوہے کا نقطۂ گداخت اتنا کم پڑجاتا ہے کہ بھٹے کی تپش پر لوہا پگھل کر بھٹے کی تہ میں جمع ہوتا رہتا ہے اور پگھلی ہوئی دھات کو بھٹے کے نکاس موکھے سے حسبِ ضرورت نکالتے

ہیں۔ اس موکھے کو دیگر اوقات میں چکنی مٹی اور ریت کے آمیزے سے بند رکھا جاتا ہے۔ خبث دھات کے اوپر تیرتا رہتا ہے اور جب ایک مقررا اونچائی تک بھر جائے تو بھٹے میں سے مسلسل نکلتا رہتا ہے، یا اس کو بھی مقررہ وقت پر نکالنے کے لیے ایک علیحدہ سوراخ رکھا جاتا ہے۔ یہ خبث مختلف طریقوں سے ہٹایا جاتا ہے (دیکھو صفحہ ۲۱۷)۔

کچدھات کی تیاری سے یہ غرض ہے کہ (۱) غیر جنسی مادّہ پورے طور سے علیحدہ کر دیا جائے، (۲) کچدھات کے اتنے چھوٹے ٹکڑے کیے جائیں (134) صفحہ کہ ان پر تحویلی عمل، بھٹے کے اس حصّے میں پہنچنے کے قبل ختم ہو جائے، جہاں بھروائی پگھلتی ہے ورنہ خبث میں لوہے کا آکسائڈ خارج ہوگا، (۳) ہیمٹک کچدھات اور کلے آئرن اسٹون کے آہنی پروٹ آکسائڈ کو پر آکسائڈ میں تبدیل کیا جائے تاکہ لوہا بھروائی کے سلیکا کے ساتھ مل کر سُرخ حرارت پر قبل از تحویل خبث میں شریک نہ ہونے پائے۔

دھونا — چکنی مٹی، ریت، اور دیگر آمیزش اور چمٹے ہوئے مادّے کو وزنی کچدھات سے دھو کر علیحدہ کیا جاتا ہے۔ کچدھات کو آہنی جالی پر پانی کی دھار کے نیچے رکھتے ہیں اور ہلورنیوں سے چلاتے ہیں۔

مقناطیسی ارتکاز غیر خالص مقناطیسی کچدھاتوں اور لوہے کی ریت کے لیے مستعمل ہے۔ کچدھات کی ریزگی (چورا) کو گلانے کے قبل اس کے اینٹیے بنا لیے جاتے ہیں۔

کلساؤ — آہنی کچدھاتوں کو بھٹے میں ڈالنے کے قبل اِن پر جو عملیات کیے جاتے ہیں اُن میں یہ عمل سب سے زیادہ اہمیت رکھتا ہے۔ اس عمل میں کچدھات کو ہوا کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے۔

انگلستان میں صرف کلے آئرن اسٹون اور اسپیتھک کچدھات ہی کلسائے جاتے ہیں۔ ہیماٹائٹ اور میگنیٹائٹ کی کچدھاتوں کو تصفیہ سے قبل نہیں کلساتے کیونکہ ان میں آہنی پر آکسائڈ پہلے ہی سے موجود ہیں اور کلسانے پر زیادہ سے زیادہ ۶ تا ۱۲ فی صد رطوبت ہی خارج ہوگی۔ یہ رطوبت جھکڑ بھٹے کے

بالائی حصے میں بھی خارج ہوسکتی ہے اس لیے اس کو صرف اس غرض سے کلسانے میں ایندھن بے سود صرف ہوگا۔

ملک سویڈن میں کچدھات کو دھوتے ہیں اور مروجہ جھکڑا بھٹوں میں لکڑی کا کوئلہ اور ٹھنڈا جھکڑ استعمال کیا جاتا ہے۔ اس لیے جو گیس بھٹے سے دستیاب ہوتی ہے وہ ہوا گرم کرنے میں صرف نہیں کی جاتی بلکہ کچدھات کے کلسانے کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔

کلساؤ کا عمل کھلے ڈھیر یا خاص قسم کے پزاوں میں کیا جاتا ہے۔ ان پزاوں میں ایندھن کی بچت کے علاوہ تپش پر بھی زیادہ قابو رہتا ہے۔

انبار میں کلسانا — کچدھات کو کوئلے کی ایک ہلکی تہ پر جما دیتے ہیں۔ اس انبار میں کچدھات کے بڑے بڑے ٹکڑے نیچے اور چھوٹے ٹکڑے اوپر رکھے جاتے ہیں جن کو کچدھات کی ریزگی سے ڈھانپ دیا جاتا ہے۔ کلے آئرن اسٹون (clay iron stone) کو کلسانے کے لیے ۱۰ تا ۱۲ فی صد کوئلہ کا چورا، کچدھات کے ساتھ شریک کیا جاتا ہے لیکن بلیک بینڈ کچدھات کے لیے یہ کوئلہ شریک نہیں کیا جاتا کیونکہ اس میں ضروری حرارت پیدا کرنے کے لیے کافی بطومنی مادہ موجود ہے۔ کچدھات کے انبار تقریباً ۵ فٹ اونچے بنائے جاتے ہیں اور ان کے پہلو تقریباً ۶۰° پر مائل ہوتے ہیں اور ان پر کچدھات کا چورا ڈھانک دیا جاتا ہے۔ انبار کی تہ کے ایک سرے پر آگ لگا کر اس کو آہستہ آہستہ جلنے دیتے ہیں جس کسی جگہ پر احتراق سرعت کے ساتھ ہونے لگے اس پر تھوڑا سا فضلہ پھینکا جاتا ہے۔

ڈھیروں میں کلسانے سے حرارت اور ایندھن بہت ضایع ہوتا ہے اور کچدھات بھی یکسانیت کے ساتھ نہیں بھونی جاتی۔ انبار کے بعض حصے گرم ہوکر تقریباً پگھل جاتے ہیں اور بلیک بینڈ کچدھاتوں کی تھوڑی بہت تحویل ہوتی ہے لیکن بعض حصے ٹھیک طور پر بھونے نہیں

جاتے اور ان کو دوسری مرتبہ کلسانا پڑتا ہے۔

ان مشکلوں کی وجہ سے ہر قسم کی بلیک بینڈ کچدھاتوں کے لیے پژاوے استعمال کیے جاتے ہیں جو ٹھوس ایندھن یا فاضل گیس سے گرم ہوتے ہیں۔

کلساؤ پژاوے اوپر سے کھلے ہوئے، مدور، یا مستطیل شکلوں کے بنائے جاتے ہیں جن میں پتھر کی چنائی کا کام ہوتا ہے، یا ان کا ڈھانچہ جوشارے کی تختیوں کا بنایا جاتا ہے جس کے اندر آتشی اینٹوں کی استرکاری ہوتی ہے۔ ان کی تہ میں ہوا کے داخلے اور مال کے نکالنے کے لیے موکھے بنے ہوتے ہیں۔ مال اوپر سے بھرتے ہیں اور ان کو مسلسل چلایا جاتا ہے۔

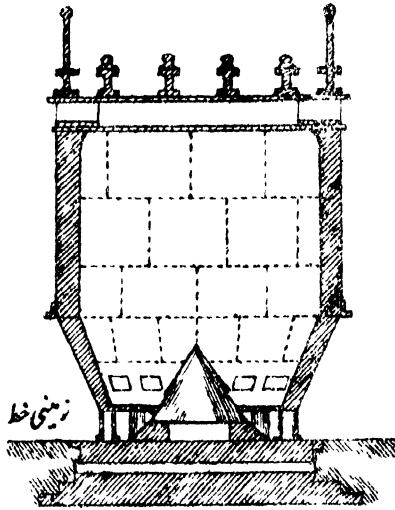
جنوبی ویلز میں چنائی کے مستطیل پژاوے استعمال کیے جاتے ہیں۔ ان کے پہلو ڈھالو ہوتے ہیں جن میں آتشی اینٹوں کی استرکاری ہوتی ہے۔

جیئر[1] کا کلساؤ پژاوہ، جو عام طور سے ضلع کلیولینڈ[2] میں استعمال کیا جاتا ہے، شکل ۵۶ میں درج ہے۔ اس کا بیرونی حصہ یعنی ڈھانچہ جوشارے کی تختیوں سے تیار کیا جاتا ہے جس کے اندر آتشی اینٹوں کی استرکاری ہوتی ہے یہ ڈھانچہ ڈھلواں لوہے کے ایک حلقے پر جما دیا جاتا ہے، جو چھوٹے ستونوں پر رکھا جاتا ہے۔ پژاوے کے اندر ڈھلواں لوہے کا ایک مخروط ہے جس کا سرا پژاوے میں اوپر کی طرف نکلا ہوتا ہے۔ اس مخروط کے ذریعہ نیچے کی طرف اترتی ہوئی کچدھات پھیلتی ہوئی اترتی ہے۔ پژاوے کی بھروائی اوپر سے کی جاتی ہے اور اس کے لیے کوئلہ اور کچدھات بذریعہ ریل اوپر لائے جاتے ہیں۔ کچدھات کو پژاوے سے نکالنے کے بعد بھٹوں پر روانہ کرتے ہیں۔

فیلافر[3] کے پژاوے، اسپیتھک کچدھاتیں کلسانے کے لیے ممالک اسٹیریا[4] اور کیرنتھیا[5] میں استعمال کیے جاتے ہیں۔ ان میں

---

[1] Gjer   [2] Cleveland   [3] Fillafer   [4] Styria   [5] Carinthia

تنگ مستطیل کمرے عموماً ۹ فٹ اونچے، ۴ فٹ ۸ انچ لمبے اور ۲ فٹ چوڑے ہوتے ہیں - ان کی تہ میں آگن ڈنڈے ہوتے ہیں جن کے نیچے تھوڑی سی جگہ رکھی جاتی ہے - جھکڑ بھٹوں کی فاضل گیس بذریعہ دُود راہ، بازو کی دیواروں میں سے تہ کے قریب داخل کی جاتی ہے، اور آتشدان کے ڈنڈوں میں سے جو ہوا داخل ہو، اس کے ساتھ مل کر جلتی ہے - بھونی ہوئی کچدھات نکالنے کے لیے ایک یا زیادہ ڈنڈے کھینچ لیے جاتے ہیں اور کچدھات نیچے کی جگہ میں گر پڑتی ہے -

شکل ۵۶ - جیر کا کلساؤ پزاوہ

گل بھُننے کے عملیات جدید زمانے میں ایجاد ہوئے ہیں - ان میں کچدھات کے ریزوں کو پگھلا کر اس کے ڈلے تیار کیے جاتے ہیں، جس سے گندھک کی مقدار میں کمی واقع ہوتی ہے - کچدھات ایک اُتھلے آتشدان میں ڈالی جاتی ہے جس کے نیچے سے ہوا کا جھکڑ دیا جاتا ہے اور کچدھات کے ساتھ تھوڑا سا ایندھن بھی شریک کیا جاتا ہے تاکہ اس کی جزوی تحویل ہو اور اس کا کھنگر بنے - بعض اوقات آتشدان میں تیل کے مشعل بھی استعمال کیے جاتے ہیں - آتشدان اُتھلے

صفحہ (137)

ڈبوں کی شکل میں ہوتے ہیں اور مال نکالنے کے لیے ان کو اُلٹ دیا جاسکتا ہے۔

کلسانے پر پانی اور کاربانک ایسڈ گیس خارج ہوجاتے ہیں اورشمولہ پائرائٹس کا تھوڑا سا گندک جل کر سلفر ڈائی آکسائڈ کی شکل میں علٰحدہ ہوجاتا ہے۔ بلینک بینڈ (blank band) کچدھات کا بطونمی مادہ بھی جل جاتا ہے جس کی وجہ سے کچدھات مسامدار اور مشتوق ہوجاتی ہے۔ ایسی حالت میں بھٹے کا عمل، کچدھات بہت جلد قبول کرتی ہے۔ بعض پائرائٹس دار کچدھاتوں کو کلسانے سے پہلے اور بعد ہوا میں بہت دنوں تک رکھ چھوڑتے ہیں تاکہ وہ اچھی طرح موسم زدہ ہوجائیں۔ اس سے کچدھات کے آہنی اور مسی سلفائڈ سلفیٹس میں تبدیل ہوجاتے ہیں۔ یہ سلفیٹ بارش میں گھل کر پانی سے دھوکر علٰحدہ کیے جاسکتے ہیں۔ اس طریقہ سے گندھک کا بڑا حصہ نکال دیا جاتا ہے اور ایسی کچدھات کو گلانے پر بہتر لوہا تیار ہوتا ہے۔ موسم زدگی سے چپکے ہوئے پتھر بھی کچدھات سے علٰحدہ ہوجاتے ہیں۔ صفحہ (138)

بھٹے میں جو کچدھات کے ٹکڑے بھروائے جائیں اُن کے قد کا انحصار کچدھات اور ایندھن کی خاصیت اور تحویلی شرح پر ہے۔ بھٹے کے اندر جتنا آہستہ مال اُتریگا اور کچدھات جتنی زیادہ مسامدار ہوگی اُتنے ہی بڑے بڑے ٹکڑے ڈالے جاسکتے ہیں۔ میگنیٹائٹ اور ہیماٹائٹ کے ایک تا دو انچ مکعب ٹکڑے استعمال کیے جاتے ہیں۔ دیگر کچدھاتوں کے اس سے بھی زیادہ بڑے ٹکڑے ڈالے جاتے ہیں۔ کچدھات کو توڑنے کے لیے سنگ شکن مشینیں استعمال کی جاتی ہیں۔

لوہا گلانے کے کام میں جو بھٹہ استعمال کیا جاتا ہے وہ **جھکڑ بھٹہ** کہلاتا ہے۔ اس میں بڑی بڑی تعمیری تبدیلیاں کی گئی ہیں۔ گذشتہ زمانے میں بڑی بڑی چُنائی کی عمارتیں، جو لوہے کی قینچیوں سے کسی ہوتی تھیں، مستعمل تھیں لیکن زمانہ جدید میں زیادہ ہلکی تعمیر سے بدل دی گئی ہیں جو "گنبدی جھکڑ بھٹہ" کہلاتی ہیں۔ قدیم زمانے میں جھکڑ بھٹے کا بالائی حصہ کھلا ہوتا تھا جس میں سے گیس بہ آزادی خارج ہوکر منہ پر جلتی تھی۔ لیکن آج کل یہ عموماً بند رکھا جاتا ہے، اور اس کی گیس، جو زائیندہ گیس سے مشابہت رکھتی ہے،

اکھٹی کی جاتی ہے اور بذریعہ آہنی نل اس کو وہاں سے لے جا کر جھکڑ گرم کرنے یا بھاپ تیار کرنے کے لیے بطور ایندھن استعمال کیا جاتا ہے۔

بھٹے کی اونچائی اور اس کے گنجائشی ابعاد بھی بہت بڑھا دیے گئے ہیں اور آج کل فی ہفتہ ایک بھٹے کی پیداوار دو ہزار ٹن ہیڑ کچھ غیر معمولی نہیں سمجھی جاتی۔

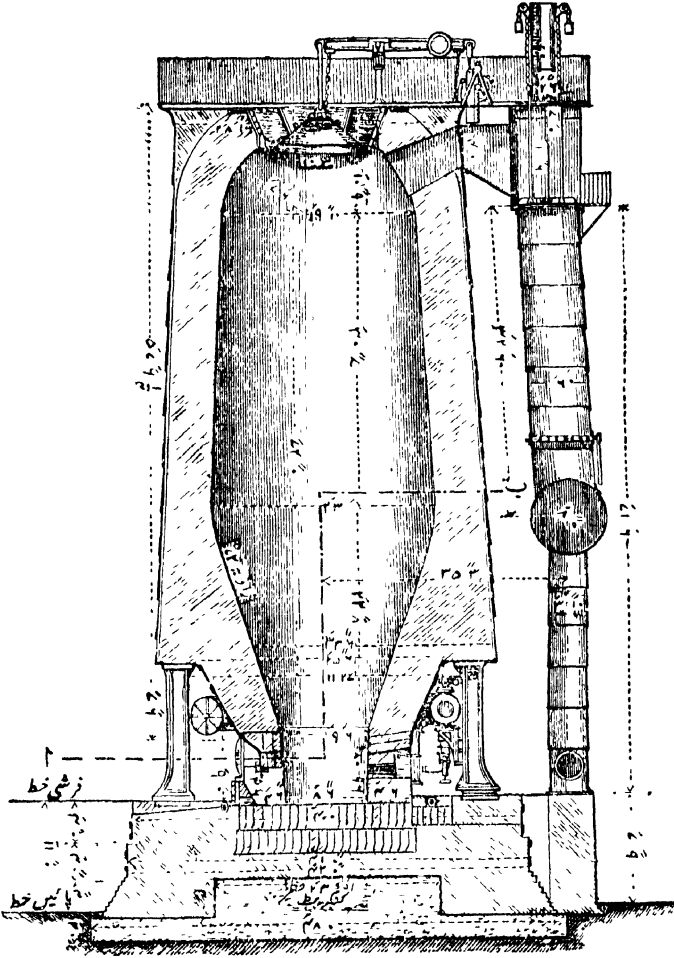
شکل ۵۲ میں پرانی وضع کا بھٹہ دکھلایا گیا ہے۔ اس سے معلوم ہوگا کہ اس کا بیرونی حصہ جوشارے کی تختیوں سے تیار کیا جاتا ہے جس کے اندر نزگل مادے کی استرکاری ہوتی ہے۔ اس کے بالائی حصے کا وزن ستونوں پر ہوتا ہے۔ بھٹے کا قطر اس کے حلق کے نیچے تک بتدریج بڑھتا جاتا ہے اور شکم پر اپنے اعظم قطر تک پہنچ جاتا ہے جس کے بعد اس کا قطر زیادہ جلد گھٹتا جاتا ہے حتیٰ کہ ایک خاص بلندی پر یعنی پون ٹونٹی سے کچھ ہی اوپر وہ اُستوانی شکل اختیار کرتا ہے جو اس کی تہ تک قائم رہتی ہے۔ بھٹے کی یہ شکل مدت کے تجربے کے بعد حاصل ہوئی ہے اور اس کے یہ فوائد ہیں: قطر میں بتدریج اضافہ کرنے سے مال کے اُترنے میں سہولت ہوتی ہے اور حجم بڑھنے کی وجہ سے کچدھات، بھٹے کے اس حصے میں زیادہ دیر تک رہتی ہے جہاں کیمیائی تعامل تکمیل پاتے ہیں۔ بھٹے کے زیرین حصہ میں ایندھن بڑی سرعت کے ساتھ صرف ہوتا ہے اور بھروائی پگھلتی ہے۔ جس کی وجہ سے اس کے حجم میں سکڑاؤ پیدا ہوتا ہے۔ یہاں اس بات کی ضرورت ہے کہ بھٹے کے قطر کو بہت زیادہ کم کیا جائے تاکہ کچدھات کے اُترنے کی رفتار میں کچھ فرق نہ آئے۔ بھٹے کی اندرونی شکل (خاص طور پر شکم کی بلندی اور اس کا قطر، بھٹے کی بلندی کے مقابلے میں)، ایندھن، کچدھات اور تیار شدہ لوہے کی نوعیت پر منحصر ہے۔

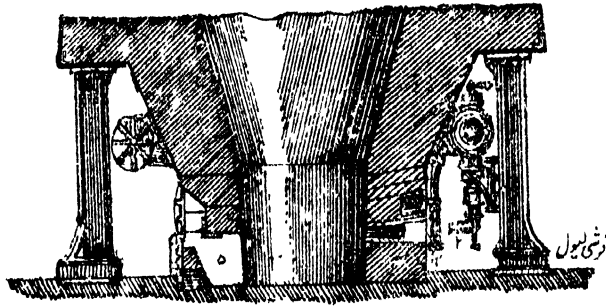
صفحہ (139)

صفحہ (140)

بھٹے کا بیرونی ڈھانچہ ۳/۸" تا ۳/۴" موٹی جوشارے کی تختیوں سے تیار کیا جاتا ہے۔ تختیوں کو آپس میں ریوٹ کے ذریعہ بخوبی جما دیتے ہیں استرکاری ۵ انچ موٹی نزگل اینٹوں سے بنائی جاتی ہے جن کو استعمال کرنے سے پہلے چینی سے

دونوں طرف تراش کر مسطح کرلیتے ہیں تاکہ ایک دوسرے پر ٹھیک بیٹھیں اور بھٹے کی شکل میں یکسانیت رہے ۔ ان ڈھیپوں سے صرف ۱۸ انچ موٹا استر

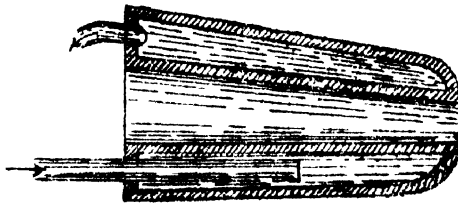
شکل ۵۰

تیار ہوتا ہے، جس کے پیچھے معمولی آتشی اینٹیں دی جاتی ہیں جس سے پوری استرکاری ساڑھے تین یا پانچ فٹ موٹی بن جاتی ہے۔

عمارت کے بالائی حصے کا وزن ستونوں پر رہتا ہے جو پتھر کی باڑ پر کھڑے کیے جاتے ہیں اور جو آہنی پٹیوں سے آپس میں بندھے ہوتے ہیں۔ اس کے اندر آتشی اینٹوں کا تیار کیا ہوا "چولھا" ہوتا ہے۔ پتھر کی یہ بنیاد کانکریٹ کی تہ پر بنائی جاتی ہے۔ ستونوں کے اوپر ڈھلواں لوہے کا بنا ہوا ایک حلقہ ہوتا ہے جس کی موٹائی تقریباً پانچ انچ ہوتی ہے اور جس کو مختلف ٹکڑوں میں تیار کرکے جوڑ دیا جاتا ہے۔ اس حلقے پر بالائی عمارت بنائی جاتی ہے۔ بھٹے کے نیچے کے حصے کے سہارے کے لیے ستونوں پر فولادی تھمنیاں یا پٹیاں لگی ہوتی ہیں۔ پون ٹونٹی سے لے کر نیچے تک چولھے کو سہارنے کے لیے آہنی پٹیاں لگی ہوتی ہیں یا دیگر ذرائع سے استعمال کیے جاتے ہیں۔

شکل ۵۸ ۔ بھٹے کا زیرین حصہ۔ (۱) جھکڑ نل (گھڑ نعل) (۳) پون ٹونٹی (۵) بیٹش چولھا (۶) بوتہ (کٹھالی)

شکل ۵۸ میں بھٹے کے زیرین حصے کا مکبر منظر دکھلایا گیا ہے۔ جھکڑ بذریعہ نل "۱" آتا ہے۔ یہ جھکڑ نل لوہے کا بنا ہوتا ہے جس میں گرم جھکڑ استعمال کرنے کی صورت میں نرگل اینٹوں کی استرکاری کی ہوتی ہے۔ اس جھکڑ نل کو ۷ تا ۸ فٹ پر سہارا جاتا ہے۔ یہ نل بھٹے کے پیشیں حصے کے علاوہ اس کے ارد گرد ہوتا ہے، اور مناسب یکساں فاصلوں پر اس سے لوہے کے انتصابی نلوں کے ذریعہ پون ٹونٹیوں میں ہوا داخل کی جاتی ہے۔ ان میں سے ہر ایک پر ہوا کی رسد کو حسبِ ضرورت روکنے کے لیے ایک خناقی کواڑی ہوتی ہے۔ قاز گردن (۲) بذریعہ معلق ان سے لٹکے ہوئے ہوتے ہیں جو گولا گھر جوڑ کے ذریعہ انتصابی نلوں سے ملحق

صفحہ (۱۴۱)

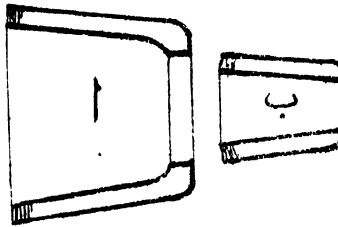
ہیں۔ ۲ کے موڑ پر ابرق کی ایک تختی لگائی جاتی ہے، اس کو بھٹے کی "آنکھ" کہتے ہیں اور اس کے ذریعہ بھٹے کا تاؤ دیکھا جاتا ہے۔ ۲ پر ایک دور بینی جوڑدار آہنی چادر کا تیار کردہ نل لگا ہوتا ہے جس میں سے ہوا، یون ٹونٹی کے کندے ۳ میں سے گذرتی ہوئی بھٹے میں داخل ہوتی ہے۔ بھٹے میں ان یون ٹونٹیوں کے جمانے کے لیے چھوٹے محراب نما سوراخ بنے ہوتے ہیں، یہ سوراخ یون ٹونٹی گھر کہلاتے ہیں اور یون ٹونٹیوں کو ان میں جمانے کے بعد ان کے اطراف مٹی کا لیپ لگاکر جوڑ بندی کردی جاتی ہے۔ یہ یون ٹونٹیاں آب تبریدہ ہوتی ہیں اور عموماً بھٹے کے اندر کچھ نکلی ہوئی ہوتی ہیں۔ ان کو ٹھنڈا رکھنے کے لیے پانی صدر نل میں سے لیا جاتا ہے جو بھٹے کے اطراف موجود ہوتا ہے۔ بعض اوقات یون ٹونٹی کی ناک جل جل کر غائب ہوجاتی ہے۔ ایسی صورت میں اس کی ہوا بند کردیتے ہیں اور شکستہ یون ٹونٹی کو نکال کر اس کے عوض نئی یون ٹونٹی لگادی جاتی ہے۔ جدید بھٹوں میں یون ٹونٹیاں تانبے کی بنی ہوتی ہیں اور یون ٹونٹیوں کے گھر آب تبریدہ ڈھبیوں (جمبو) پر بنائے جاتے ہیں۔

گرم جھکڑ کے رواج سے آبی یون ٹونٹیوں کا استعمال ضروری ثابت ہوا ہے کیونکہ اس کی وجہ سے یون ٹونٹیوں کے قریب تپش میں بہت اضافہ ہوگیا۔ یون ٹونٹیوں سے نکل کر بھٹے میں داخل ہوتے ہوئے ہوا پھیلتی ہے جس کی وجہ سے اس مقام پر خنکی پیدا ہوتی ہے اور اگر ٹھنڈا جھکڑ استعمال کیا جائے تو یون ٹونٹیوں کے سامنے اتنی حرارت جذب ہوجائیگی کہ خبث کے انجماد کی وجہ سے یون ٹونٹیوں کے سامنے ایک خبثی "ناک" (یعنی سوراخ) بن جائیگی جس کی لمبائی سے بھٹے کے تاؤ کا اندازہ کیا جاسکتا ہے۔

شکل ۵۹

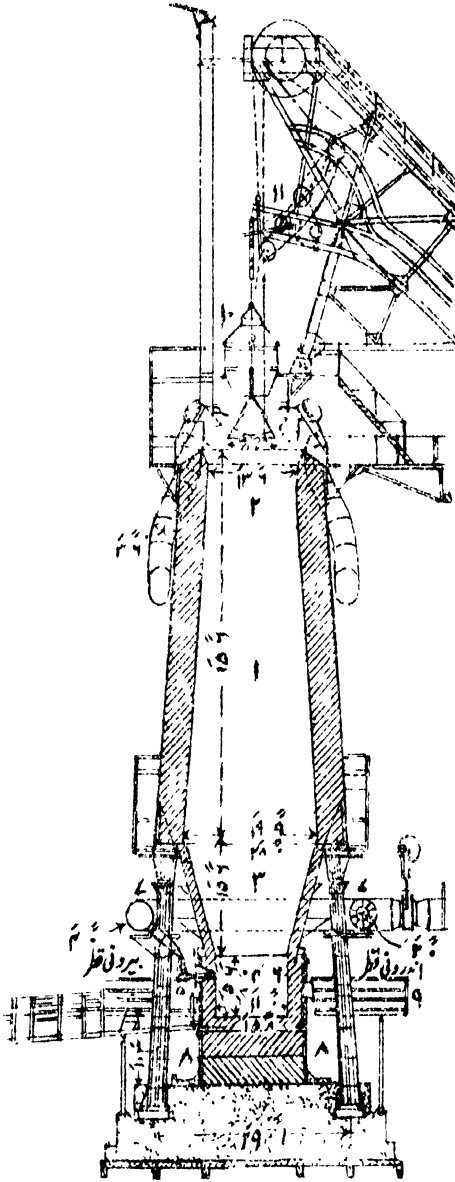
شکل ۵۹ میں اسٹیفرڈشائر کی پون ٹونٹی ہے۔ یہ ایک مخروطی شکل کا آبی پیراہن ہے جس کے اندر پھونکنی نل ملفوف ہوتا ہے۔

اسکاچ پون ٹونٹی میں ڈھلواں لوہے کے ڈھیپے کے اندر پٹواں لوہے کا تیار کردہ ایک لچھا مدفون ہوتا ہے اور اس کے اندر پانی دورہ کرتا ہے۔

صفحہ (142)

پھوار پون ٹونٹی ایک کھوکھلا ڈھانچا ہوتا ہے جس کے اگلے حصے پر پانی کا چھڑکاؤ ایک ہلکے فوارے سے کیا جاتا ہے۔ پون نل کی جسامت ہوا کے حجم اور دباؤ کی ضروریات کے متناسب ہوتا ہے تاکہ جھکڑ پورے طور پر بھٹے کے اندر داخل ہو اور بازوؤں سے نہ نکل سکے۔ قاز گردن سے جو پھونکنی نل ملحق ہوتے ہیں وہ پون ٹونٹی کے اندر مضبوطی سے بٹھائے جاتے ہیں، اور ان کے اطراف مٹی کا لیپ دیا جاتا ہے تاکہ ہوا خارج نہ ہونے پائے۔
جدید قسم کی تانبے کی پون ٹونٹی اور جمبو شکل ۶۰ میں دکھلایا گیا ہے۔

شکل ۶۰ ۔ تانبے کی پون ٹونٹی (ب) اور جمبو (ا)

بھٹے کا چولھا یا بوتہ، جس میں لوہا جمع ہوتا ہے شکل ۶۲ میں درج ہے۔
جدید بھٹوں میں یہ چولھا ایک آہنی ڈھانچے پر ہوتا ہے، اور اس کے اطراف کوئی رکاوٹی چیز نہیں ہوتی تاکہ اس کے قریب آدمی بہ آسانی پہنچ سکے۔

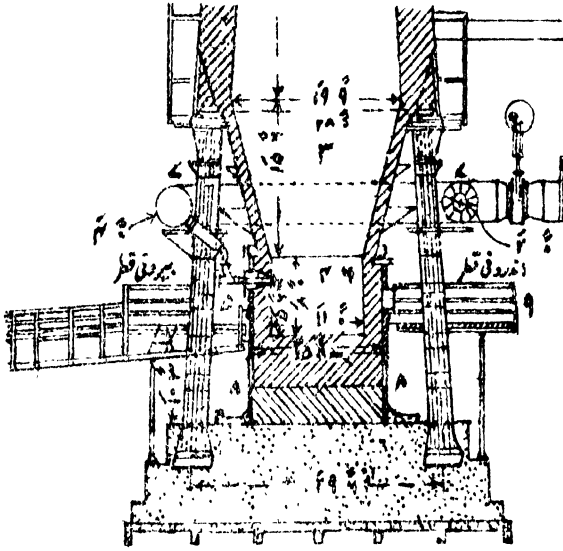
نسخہ (143)

شکل ۶۱ - جدید جھکڑ بھٹے کی انتصابی تراش (۱) تنہ (۲) حلق (۳) شکم (۴) چولھا (۵) جھکڑ کا صدر پھونک نل اور پوت ٹونٹی (۶) سطح خبث مخرج (۷) نعل نما صدر نل (۸) ستون (۹) چبوترا (۱۰) جھونکن ڈول (۱۱) گاڑی

بھٹے کے اطراف ایک چبوترہ بنا ہوتا ہے جس پر کھڑے ہو کر پون ٹونٹیوں اور دیگر کلوں کی نگرانی اور مرمت کی جاسکتی ہے۔

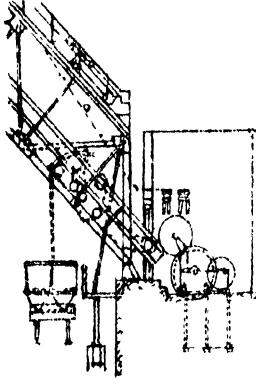
نکاس روزن (یعنی مال نکالنے کا سوراخ) بھٹے کی تہ میں ہے۔ یہ ایک ۱۵" × ۲" مستطیل سوراخ ہے جس کو مٹی اور ریت، یا کوئلے کے بُرادے سے اُس وقت تک بند رکھا جاتا ہے جب تک کہ مال سطح خبث کے نشان تک جمع نہ ہو جائے۔ مال نکالنے کے لیے اس کو ایک نوکدار ڈنڈے سے توڑ دیتے ہیں اور دھات بہ کر نکل آتی ہے، اُس وقت جھکڑ بند کر دیا جاتا ہے۔

سطح خبث کا نشان پون ٹونٹیوں کی سطح سے چند انچ نیچا ہوتا ہے۔ جدید بھٹوں میں بوقت تعمیر ایک آب تبریدہ آہنی ڈھانچہ خبث کے نشان پر رکھ دیا جاتا ہے اور اوقات مقررہ پر گاڑیوں میں خبث نکالا جاتا ہے جب کہ خبث پگھلی ہوئی حالت میں ہو، ان گاڑیوں کو دُور لے جاکر خالی کر دیتے ہیں۔

صفحہ (144) بھٹے کے حلق پر ایک پلاٹ فارم یا چبوترہ بنا ہوتا ہے جو آہنی تختیوں سے ڈھکا ہوتا ہے، اور اس کی سطح پیالے کے کنارے کی طرف مائل ہوتی ہے۔ یہ پیالہ پلاٹ فارم کی سطح سے تین یا چار انچ اونچا ہوتا ہے اور ٹھیلوں کو روکتا ہے۔

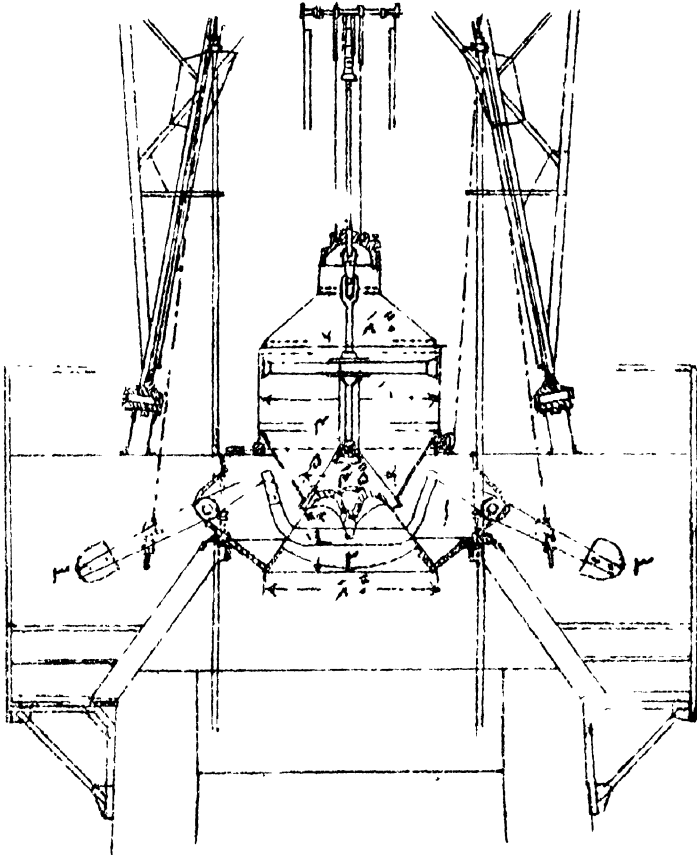
موجودہ زمانے میں جھکڑ بھٹوں کو زیادہ تیز چلانے کے لیے جو جو جدید ترمیمات ہوئے ہیں وہ شکل ۶۱ تا شکل ۶۹ میں درج ہیں۔ شکل ۵۸ کے بھٹے میں صرف ۶۰۰ ٹن ڈھلواں لوہا فی ہفتہ تیار ہوتا تھا، لیکن جدید بھٹوں میں اسی عرصہ میں تین ہزار ٹن سے بھی زیادہ مال تیار ہوتا ہے۔ ظاہر ہے کہ ضمنی حاصل اور خام اشیا کی افزوں مقدار کو لانے لے جانے کے لیے اور زائد بھرائی کو گلانے کے لیے تپش میں جو بہت زیادہ اضافہ کرنا پڑتا ہے، ان کی وجہ سے جو جو باتیں پیدا ہوتی ہیں، ان کو مدِ نظر رکھتے ہوئے پہلے کی نسبت زیادہ

شکل ۶۲ ــ بھٹے کا زیرین حصہ شکل ۶۱ میں دکھایا گیا ہے (۳) آبشار سے ٹھنڈا کیا ہوا شکم (۴) چولھا (۵) جھکڑ صدرنل اور پھونکنی جو بون ٹونٹیوں میں داخل ہوتے ہیں (۶) آب تبریدہ خبث مخرج (۷) نعل نما صدرنل (۸) ستون (۹) چبوترہ۔

سہولتیں پیدا کرنی لازمی ہیں۔ ان جدید ترمیمات کے اغراض یہ ہیں:۔ صفحہ (145)
(۱) دیوار اور شکم ٹھنڈے رہیں تاکہ بزگل استر جلد خراب نہ ہو۔
(۲) چولھے میں زیادہ گنجائش ہو اور اس کے لیے زیادہ بہتر سہارا ہو۔
(۳) جھکڑ کی رسد اور اس کا پھیلاؤ درست ہو۔ (۴) خبث کی علیحدگی میں سہولت ہو۔ (۵) گیس جمع کرنا۔ (۶) اور بھرائی کل میں خوبی پیدا کرنا۔
شکل ۶۱ میں جدید بھٹے کی عمودی تراش دکھلائی گئی ہے۔
اس میں چولھا ۴ ایک فولادی بکتر بیرہے اور مدفون نہیں ہوتا۔ شکم ۳ کے اندر چُنائی صرف ۱۸ انچ موٹی ہوتی ہے، جس کو ٹھنڈا رکھنے کے لیے لوہے کی چادروں پر بذریعہ آبشار پانی ڈالا جاتا ہے۔ گیس نکالنے کے لیے

چار عدد ساڑھے تین فٹ قطر کے نل ہوتے ہیں جن کو اس قرینہ سے لگایا جاتا ہے کہ اوپر چڑھنے والی گیس کی تقسیم یکسانیت کے ساتھ ہو سکے۔ بھرائی کل، ایک گھنٹہ اور مخروط نما ہوتی ہے لیکن بھروائی کا مال خاص قسم کے ڈولوں ۱۱ کے ذریعہ بھٹے کی چوٹی پر پہنچایا جاتا ہے۔ گھنٹے پر یہ ڈول ٹھیک بیٹھتے ہیں، اور گاڑی ۱۲ سے لٹکے ہوتے ہیں۔ یہ گاڑی ایک مائل "ڈول رستہ" پر چلتی ہے اور چوٹی پر پہنچ کر ایک طرف کو جھکتی ہے جس سے ڈول گھنٹے پر آ بیٹھتا ہے، ڈول پر ڈھکن اتر آتا ہے اور مخروط کو دبایا جاتا ہے۔ اس کے بعد گاڑی کی واپسی پر بھی عمل معکوس طریقے پر ہوتا ہے۔ شکل ۶۲ میں چولہے کا مکبر منظر ہے۔

شکل ۶۳ میں ڈول معہ گاڑی مائل ڈول رستے کی تہ پر دکھلایا گیا ہے۔ ڈول ۱ بذریعہ مخروط بند ہے، یہ مخروط اس سلاخ کے سرے سے ملحق ہے جس سے ڈول لٹکا ہوتا ہے۔

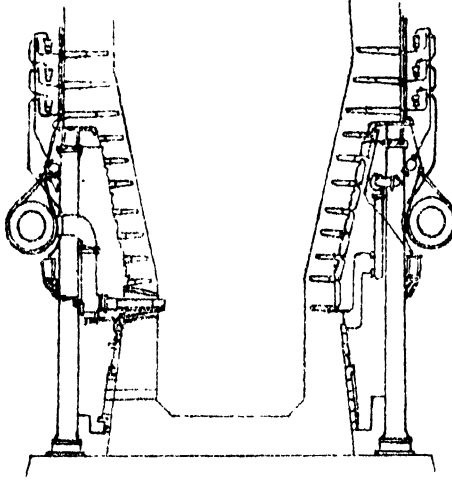
شکل ۶۴ میں بھٹے کی چوٹی کی مکبر تراش ہے۔ ڈول ۴ بوقت بھرائی دکھلایا گیا ہے۔ ۱ جھونکن گھنٹہ ہے ۲ مخروط اور ۳ توازنی بوجھ جو تین عدد ہوتے ہیں۔ جب مخروط (۵) کو اتارا جائے تو وہ (۲) کو دباتا ہے اور بھٹے میں بھرائی اتر جاتی ہے۔ ۶ ڈول کا ڈھکن ہے، جس سے گیسیں بھٹے میں سے نکلنے نہیں پاتیں۔ جب ۵ کو اٹھا لیا جائے تو توازنی بوجھ ۳ کی وجہ سے مخروط واپس ہوتا ہے اور بھٹے کے حلق کو بند کر دیتا ہے۔

شکل ۶۳۔ مائل راستے کی تہ پر معہ گاڑی ڈول دکھایا گیا ہے۔

صفحہ (146)

شکل ۶۴ شکل ۶۱ کے بھٹے کی چوٹی کا بکر منظر

شکل ۶۵ میں جدید جھکڑ بھٹے کا زیرین حصہ دکھلایا گیا ہے۔ اس کا شکم آب تبریدہ ڈھیپوں (شکل ۶۶) سے تیار کیا جاتا ہے جو خشت کاری میں جمائے جاتے ہیں۔ اس شکل سے معلوم ہوگا کہ پانی اِن ڈھیپوں کی

صفحہ (147)

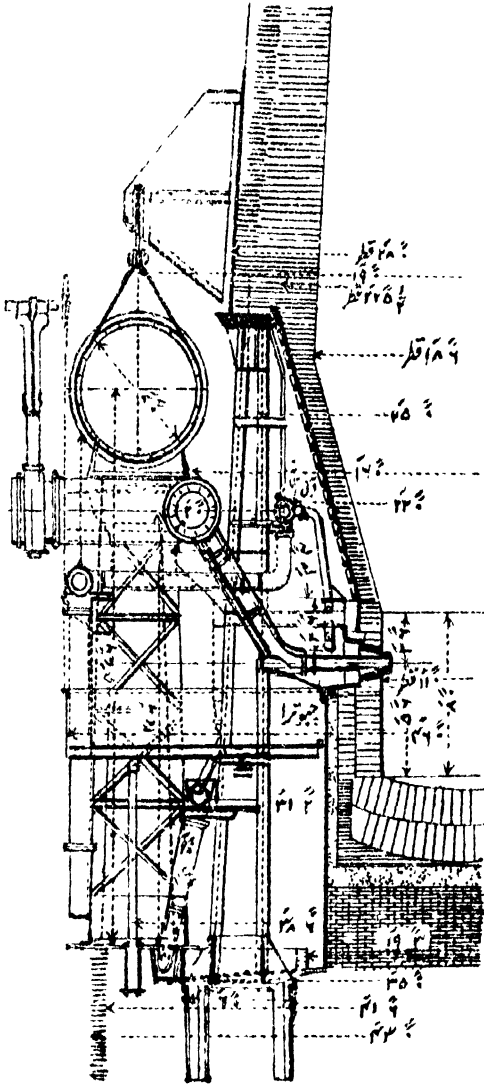
ایک قطار سے گذر کر دوسری قطار میں جاتا ہے اور یہاں سے بذریعہ نکاس نل نکل کر حوضوں میں

شکل ۹۵ - شکم آبی نالوں سے ٹھنڈے کیے ہوئے

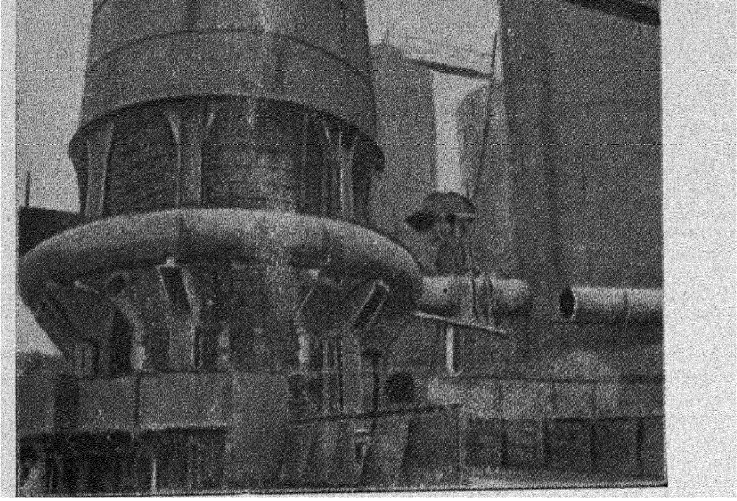
خارج ہوتا ہے جو زیر نگرانی ہوتے ہیں۔ شکل ۹۶ میں جدید وضع کے بھٹے کا زیریں حصہ دکھلایا گیا ہے۔ اس کا شکم آبی پیراہن سے بشکل مرغولہ نما ظرف گھرا ہوا ہوتا ہے۔ اس وضع کا شکم ساہلن شکم کے نام سے موسوم ہے۔ بھٹے کو تیزی سے چلانے کے لیے یعنی زیادہ مقدار میں مال تیار کرنے میں لوہے اور خبث کو

شکل ۹۶ - شکم کے لیے آب بتریدہ خانے

پگھلانے اور اشعاع و دیگر حراری نقصانات کی پابجائی کے لیے زیادہ کوک جلانا پڑتا ہے، اس لیے بھٹہ کی دیوار کی آبی تبرید اس زائد تکوین حرارت کی وجہ سے ضروری سمجھی گئی ہے۔ (دیکھو نیز شکل ۹۸ اور ۹۹)۔

Sahlin ے

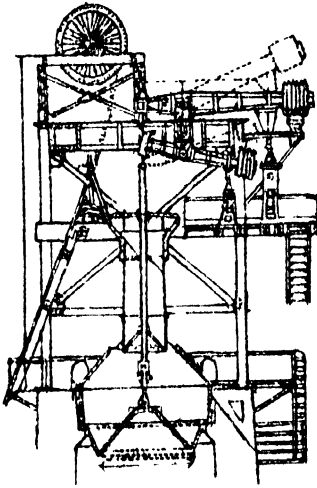
صفحہ (148)

شکل ۶۸ ۔ جدید جھکڑ بھٹے کی نصف تراش جس میں ساحلین آب تبریدہ شکم دکھایا گیا ہے۔

دیکھو شکل ۶۸ و ۶۹

شکل نمبر ٦٨ - جدید جھکڑ بھٹی کا زیرین حصہ مع آب مُبَرَّد ساھلن شکم

شکل نمبر ٦٩ - جدید جھکڑ بھٹی کا زیرین حصہ جس میں نعلی جھکڑ نال اور انکے جوڑ

صفحہ (150)

شکل ۵ے میں بھٹے کا حلق دکھلایا گیا ہے۔ یہ گھنٹے اور مخروط سے بند کیا جاتا ہے۔ گھنٹہ ایک کٹا ہوا مجوف مخروط ہوتا ہے جو ڈھلے ہوئے ٹکڑوں کو آپس میں جوڑ کر تیار کیا جاتا ہے۔ یہ مخروط بھٹے کے حلق میں ٹکا ہوا ہوتا ہے اور چنائی کے کام کے اوپر ایک چوڑی کور (Flange) پر ٹھیرا ہوتا ہے۔ بھٹے کا بھروائی موکھا "مخروط" کے ذریعہ بند ہوتا ہے۔ اس مخروط کے سہارے کے لیے بیرم کا ایک سرا چوٹی پر نکلا ہوا ہے، جس کے دوسرے سرے پر ایک توازنی بوجھ لٹکا ہوتا ہے جو مخروط سے کچھ ہی زیادہ وزنی ہوتا ہے۔ اس کے ساتھ مخروط کی حرکت کی ضابطِ کل بھی موجود ہوتی ہے جو اُس وقت عمل میں آتی ہے جب مخروط نیچے اُترے اور گھنٹے میں ہوا مال بھٹے میں داخل ہو۔

شکل ۵ے

جدید بھٹوں میں خام اشیا کی بہت بڑی مقدار جھونکی جاتی ہے جس کے لیے حلق بند کرنے اور بھروائی داخل کرنے کے دیگر مختلف طریقے ایجاد ہوئے ہیں۔

بھٹے کی چوٹی بار بار کھولنے سے گیس کی بڑی مقدار ضایع ہوگی، اور بھٹے کی چال کی یکسانیت میں خلل آئیگا۔ (پچاس فی صد لوہے کی کچدھات کو گلا کر ایک ٹن لوہا بنانے کے لیے تقریباً ۵،۳ تا ۴ ٹن ٹھوس اشیا استعمال ہوتی ہیں، جس میں دو ٹن کچدھات، ایک تا سوا ٹن کوک، نصف تا پون ٹن چونے کا پتھر ہوتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ ہفتہ وار ہزار ٹن لوہا تیار کرنے کے لیے تقریباً چھ سو ٹن یومیہ یعنی فی گھنٹہ ۲۵ ٹن بھروائی کی جائیگی)

شکل ۵ے میں دوہرے گھنٹے اور مخروط ہیں۔ مال کو اوپر کے گھنٹے میں

ڈالتے ہیں ۔ یہ پیچ کے گھنٹے میں اُترنے کے بعد بند کر دیا جاتا ہے جس کے بعد مخروطہ اُتر آتا ہے ۔

شکل ۱۲۔۱ میں جھونکن ڈول دکھلایا گیا ہے جو گھنٹے پر ٹھیک بیٹھتا ہے اور جب کہ مال بھرائی گھنٹے میں اتر رہا ہو، یہ ڈول اس کو ڈھانک لیتا ہے، جس کے بعد مال بھٹے کے اندر داخل ہوتا ہے ۔ صفحہ (151)

حلق بند کرنے کے مناسب میکانی طریقوں سے بھٹے کے اندر خام اشیا کی تقسیم نہایت یکسانیت کے ساتھ کی جا سکتی ہے ۔ کچ دھات، گداز ندہ، اور ایندھن کا بھٹے کے مرکز اور دیوار کے درمیان ایک حلقہ نما انبار لگتا ہے جس سے یہ ہوتا ہے کہ بھروائی کے بڑے بڑے ٹکڑے بھٹے کے بازوؤں اور وسطی حصے کی طرف تقریباً برابر مقدار میں لڑھک کر چلے آتے ہیں، اور جیسے جیسے بھٹے کے چوڑے حصے میں بھروائی اُترتی جاتی ہے ویسے ویسے بھروائی کی غیر یکسانیت بھی غائب ہوتی جاتی ہے اور جھکڑ کو ایکساں مزاحمت ملتی ہے جس کی وجہ سے وہ (یعنی جھکڑ) اچھے طور سے پھیل کر نکلتا ہے اور کسی خاص جگہ مثلاً وسطی حصہ یا بازوؤں پر نہیں نکلتا جیسے کہ اُس وقت ہوگا جب بڑے بڑے ٹکڑے ایک ہی جگہ جمع ہو جائیں جدید بھٹوں میں جھونکن کا پلیٹ فارم نہیں ہوتا، نہ آدمی بھٹے کی چوٹی پر کام کرتے ہیں اور جھونکن کلوں کے ضابط آلے نیچے یعنی سطح زمین پر رکھے جاتے ہیں ۔

جھکڑ بھٹے کی اونچائی ۶۰ تا ۱۱۰ فٹ، اور اس کے شکم کا قطر ۱۷ تا ۲۴ فٹ ہوتا ہے ۔ اونچائی اور قطر کی باہمی نسبت $(= \frac{1}{ق})$ $\frac{1}{2}$۳ تا ۶ تک متغیر ہوتی ہے ۔ ایک ایسا بھٹا جس کی اونچائی ۸۵ فٹ اور شکم کا قطر ۲۸ فٹ ہے ابھی حال میں استعمال کیا گیا ہے ۔ ستونوں کی اونچائی ۱۰ تا $\frac{1}{2}$ ۲۱ فٹ ہوتی ہے، اور چولھے کا قطر ۸ تا ۱۱ فٹ، خبث کے روزن سے تہ تک چولھے کی گہرائی $\frac{1}{2}$ ۵ فٹ ہوتی ہے ۔ اس میں چار تا آٹھ پون ٹونٹیاں ہوتی ہیں جو چولھے کے اطراف مساوی فاصلوں پر لگی ہوتی ہیں ۔ عموماً پون ٹونٹیوں کی صرف ایک ہی قطار کافی ہوتی ہے، لیکن

؎ اُونچے دباؤ کا پھاؤ استعمال کرنے والے بھٹوں کے ان ابعاد میں اضافہ کیا جاتا ہے ۔

بعض جدید بھٹوں میں ہوا کی ضروری مقدار داخل کرنے کے لیے پون ٹونٹیوں کی تین چار قطاریں لگائی جاتی ہیں۔ بالائی قطار کی پون ٹونٹیاں خاص خاص اوقات پر کام میں لائی جاتی ہیں۔

بازو کے روزنوں کے ذریعہ گیس نکل کر ایک بڑے آہنی نل میں آتی ہیں۔ اس نل کو "فن وبز" کہینگے۔ اس کے ذریعہ وہ جوشاروں اور گلخنوں وغیرہ میں لاکر جلائی جاتی ہے۔ افزود گیس اس کھڑے نل کے دہانے پر جلتی ہے جو شکل ۵۷ کے دائیں طرف دکھلایا گیا ہے۔

بعض اوقات، جلانے کے قبل، گیس ایسے خانوں میں سے گذرتی ہے جہاں دھول علیٰحدہ ہوجائے اور جن بھٹوں میں کوک کے عوض کوئلا جلایا جائے ان میں گیس سے امونیا اور ڈامبر نکالنے کے آلات بھی لگائے جاتے ہیں۔

کھٹولے ــــ دُخانی، ماقوائی یا ہوائی کھٹولوں، یا مائل سطح کی مدد سے بھروائی کی اشیا یعنی کچدھات، گدازندہ اور ایندھن کو بھٹے کی چوٹی تک اٹھایا جاتا ہے۔ بعض مقامات پر (یعنی اگر پہاڑ کے نیچے بھٹہ ہو) تو ریل کے ڈبہ اس کے اوپر انجن سے کھینچ لائے جاتے ہیں۔ منظر (152)

جدید بھٹوں میں مائل ڈول رستے بنے ہوتے ہیں، جن کے خودکار ڈول اشیا کو خودبخود گھنٹے کے اندر ڈال دیتے ہیں۔

بھروائی ــــ مختلف ایندھنوں، کچدھاتوں اور بھٹوں کے لیے بھروائی کی اشیا کا باہمی تناسب مختلف ہوا کرتا ہے اور تجربے سے معلوم کیا جاسکتا ہے۔ مختلف بھٹوں میں ایندھن کا صرفہ، محض ایندھن کی نوعیت ہی پر موقوف نہیں ہوتا بلکہ جھکڑ کی مقدار، تپش اور دباؤ کے تحت ہے۔ مثلاً کوک کے مقابلہ میں کوئلہ زیادہ مقدار میں صرف ہوگا۔ کلے آیرن کچدھات میں کاساؤ کے بعد لوہا ۳۵ تا ۴۲ فی صد ہوتا ہے۔ اس کچدھات کے لیے فی ٹن تیار شدہ لوہے کی خاطر، بھروائی میں ۴۸ تا ۵۷ ہنڈرڈ ویٹ کچدھات، ۱۹ تا ۲۵ ہنڈرڈ ویٹ کوک، اور ۱۰ تا ۱۴ ہنڈرڈ ویٹ چونے کا پتھر استعمال کیا جاتا ہے۔ جھکڑ کی تپش ۵۰۰ تا ۷۰۰ درجہ مئی اور اس کا دباؤ ۲½ تا ۵ پاونڈ فی مربع انچ

ہوتا ہے ۔اُن کو بھٹوں میں جن میں کوئلہ[1] استعمال کیا جائے، کوک[2] کے عوض ۲ تا ۲½ ٹن کوئلہ ڈالا جاتا ہے۔

سرخ ہیماٹائٹ کے لیے بھروائی میں ۳۳ تا ۴۰ ہنڈرڈ ویٹ کچدھات (جس میں ۵۰ تا ۶۰ فی صد لوہا ہو) ۷ تا ۱۰ ہنڈرڈ ویٹ چونے کا پتھر اور ۱۹ تا ۲۵ ہنڈرڈ ویٹ کوک ہوتا ہے، یا اگر کچدھات میں سلیکا کثرت ہو تو اس کے ساتھ ۱½ ہنڈرڈ ویٹ الومنی (aluminous) کچدھات بھی شامل کی جاتی ہے (دیکھو گدازندوں کا بیان)۔

لکڑی کے کوئلے سے میگنیٹائٹ گلانے کے لیے فی ٹن تیار کردہ لوہے کے لیے ۱۶ تا ۲۵ ہنڈرڈ ویٹ کوئلہ صرف ہوتا ہے۔

بعض کچدھاتوں میں گدازندوں کے کل اجزا موجود ہوتے ہیں ایسی کچدھاتیں خود گداز کہلاتی ہیں۔

بھٹے کے بوجھ سے مراد کچدھات اور ایندھن کا باہمی تناسب ہے۔ اس وقت "ہلکا" کہا جائیگا جب ایندھن کی مقدار زیادہ ہو، اور "بھاری" جب ایندھن کی مقدار کم کر دی جائے۔

تکوین شدہ حرارت، یعنی بھٹے کی تپش، تحویل شدہ سلیکن اور دیگر عناصر کی مقدار، اور تیار شدہ لوہے کی خاصیت، بھٹے کے بوجھ پر موقوف ہے۔

بھٹے کے اندر بھروائی کی اونچائی مقررہ سطح تک رکھی جاتی ہے۔ اس سطح کا نام "بھروائی کی لکیر" ہے۔ دس تا بیس منٹ کے وقفوں پر تازہ مال شریک کیا جاتا ہے۔

دھکڑ ـــــ قدیم زمانے کے پست قد بھٹوں کے لیے ہوا بذریعہ دستی دھونکنی دی جاتی تھی۔ یہ بھٹے دس فٹ سے زیادہ اونچے نہ ہوتے تھے۔ جدید بھٹے پچاس ہزار مکعب فٹ ہوا فی منٹ، ۲½ تا ۱۵ پاؤنڈ کے دباؤ پر لیتے صفحہ (158)

---

[1] دیکھو صفحہ ۱۲۱

[2] بھٹے کے بالائی حصے میں کوئلے سے کوک تیار ہوتا ہے۔

ہیں - یہ ہوا بذریعہ نافخہ (پھونک انجن) دی جاتی ہے جن میں سے بعض انجن ساٹھ ہزار مکعب فٹ ہوا فی منٹ دے سکتے ہیں۔ ان انجنوں کی مختلف شکلیں ہوتی ہیں - ان انجنوں میں ایک بڑا استوانہ ہوتا ہے جس کا قطر بعض انجنوں میں ۱۲ فٹ ہوتا ہے۔ اس کے اندر ایک ٹھوس فشارہ موجود ہے جس کی ضرب ۱۲ فٹ ہوتی ہے - استوانے میں کواڑیاں اس طرح لگائی گئی ہیں کہ جب فشارہ حرکت کرے تو ہوا ایک سرے سے چوسی جائے اور دوسرے سرے سے خارج ہو، دیگر الفاظ میں استوانہ دوضربی ہوتا ہے - یہ نافخہ استوانے دخانی یا گیس انجنوں سے چلائے جاتے ہیں - ہوا کا دباؤ چند اونس سے لے کر بشرط ضرورت ۱۵ پاؤنڈ تک ہوسکتا ہے اور اس کا انحصار بھٹے کے قطر، بھروائی کی مزاحمت، اور ایندھن کی نوعیت پر ہے۔ تربینی نافخے فی زمانہ بکثرت استعمال ہو رہے ہیں کیونکہ مساوی مقدار ہوا کے لیے استوانی نافخوں کے مقابلے میں ان کا قد بہت چھوٹا ہوتا ہے جس کی وجہ سے ان کو تھوڑی سی جگہ میں نصب کیا جا سکتا ہے۔ جن بھٹوں میں لکڑی کا کوئلہ استعمال کیا جائے ان میں ہوا ہلکے دباؤ پر دی جاتی ہے، اور کوک یا اینتھراسائٹ ایندھن کے بھٹوں کے لیے ہوا کا دباؤ اونچا رکھا جاتا ہے - کوئلے کی ایندھن کے بھٹوں میں تقریباً ۲½ تا ۳ پاؤنڈ فی مربع انچ دباؤ پر ہوا دی جاتی ہے۔

نوٹ - جدید نافخوں میں استوانوں کی تعداد بڑھائی اور ان کا قطر گھٹایا جا رہا ہے۔ کسی ایک خاص بھٹے میں، جس میں بھروائی کا تناسب مقرر کر دیا گیا ہو، جھکڑ کے دباؤ کا اثر تیار شدہ لوہے کی خاصیت پر پڑتا ہے - ہلکے دباؤ اور ہوا کے زیادہ حجم سے، بھٹہ تیزی کے ساتھ چلتا ہے جس کی وجہ سے تیار کردہ لوہے کی مقدار میں اضافہ ہوتا ہے لیکن لوہا نسبتاً خراب نکلتا ہے - اگر ہوا کا حجم کم کر دیا جائے اور دباؤ کو بڑھا دیا جائے تو بھٹہ آہستہ چلیگا لیکن مال مقدار میں کم مگر اچھا نکلیگا۔ (دیکھو بھٹے کے اندرونی تعامل)۔

گرم جھکڑ — ابتدا میں ہوا کی رسد معمولی یعنی کرۂ ہوائی کی تپش پر دی جاتی تھی۔ ۱۸۲۸ء میں نیلسن[۱] نے کلائڈ آئیرن ورکس[۲] میں پہلی مرتبہ گرم جھکڑ کا استعمال کیا جو چند ہی سال میں عام ہوگیا۔

[۲] Clyde Iron Works   [۱] Neilson

صفحہ (154)

اس کے فوائد یہ ہیں :۔

(۱) کوک کے عوض کچا کوئلہ (بعض اقسام کا) استعمال کیا جا سکتا ہے۔

(۲) بھٹے میں بہت کم ایندھن صرف ہوتا ہے کیونکہ ہوا کے ساتھ اس میں حرارت داخل ہوتی ہے۔

(۳) پون ٹونٹیوں کے سامنے تپش بڑھ جاتی ہے، اور بھٹے کا منطقۂ اماعت نیچے اُتر آتا ہے۔

(۴) بھٹہ یکسانیت کے ساتھ جلتا اور زیادہ قابو میں رہتا ہے، کیونکہ بلند تپش کی وجہ سے موسمی اثرات سے متاثر نہیں ہوتا۔

نوٹ۔ فی ٹن کاربن جلاکر کاربن مانا کسائڈ (CO) میں تبدیل کرنے کے لیے ۶ ٹن ہوا درکار ہے، کیونکہ ۱۲ حصے کاربن کے لیے ۱۶ حصے آکسیجن درکار ہے۔ اگر ہوا میں وزناً ۲۳ فی صد آکسیجن موجود ہو تو $\frac{۱۶}{۲۳}$ × ۱۰۰ = ۶۹٫۵۵ یعنی فی حصہ کاربن کے لیے $\frac{۶۹٫۵۵}{۱۲}$ = ۵٫۸ (تقریباً) حصے کے درکار ہونگے۔ چونکہ فی ٹن لوہا تیار کرنے کے لیے صرف ۳٫۵ تا ۴ ٹن ٹھوس اشیا استعمال کی جاتی ہیں اور فی ٹن لوہے کی تیاری میں تقریباً ایک ٹن کاربن (بشکل کوک) کا اوسط صرفہ ہے، اس لیے ظاہر ہے کہ تقریباً چھ ٹن ہوا یعنی ٹھوس اشیا کے وزن سے تقریباً ڈیڑھ گنی ہوا ایک ٹن لوہے کی صنعتی تیاری میں صرف ہوتی ہے۔ اس کے معنی یہ ہوئے کہ ایک ٹن لوہے کی تیاری میں ۸ ٹن گیسیں تیار ہونگی جس میں کاربن مانا کسائڈ اور نیٹروجن کے علاوہ دیگر گیسوں کی قلیل مقدار بھی شامل ہوتی ہے۔ (دیکھو صفحہ ۲۲۱)۔ یہ ہوا بھٹے میں داخل ہونے پر بھٹے کی تپش تک گرم ہوتی ہے لیکن ٹھوس اشیا اور ایندھن اوپر چڑھنے والی گیسوں سے گرمی حاصل کر سکتے ہیں۔ ہوا کی حرارتِ نوعی ٹھوس اشیا کے مقابلہ میں، بہت بڑھی ہوئی ہے اس لیے بھٹے کی تپش تک اس کو گرمانے کے لیے حرارت کی ایک بہت بڑی مقدار صرف ہوتی ہے۔ (ٹھوس اجسام کی حرارتِ نوعی تقریباً ۰٫۱۳ اور ہوا کی ۰٫۲۲ ہے)۔ بھٹے میں حرارت اُس حصہ پر جذب ہوتی ہے جہاں ہوا داخل ہو، اسی لیے بھٹے کا گرم ترین حصہ پون ٹونٹیوں کے سامنے نہیں ہوتا بلکہ اس سے کچھ اوپر ہوتا ہے یعنی ہوا جتنی ٹھنڈی ہوگی اور حرارت کی جس قدر زیادہ مقدار جذب ہوگی، تپشِ اعظم کی

جگہ اسی قدر اونچائی پر واقع ہوگی۔

"گرم" جھکڑ دینے سے بھٹے سے جذب کی ہوئی مقدار حرارت میں کمی واقع ہوتی ہے۔ جس سے ایندھن کے صرفہ میں بچت ہوتی ہے۔ اگر عملی طور پر یہ ممکن ہوتا کہ داخل ہونے کے قبل ہوا کی تپش، بھٹے کی تپش کے مساوی کی جا سکے تو حرارت جذب نہیں ہوتی اور اسی کے مطابق ایندھن کی کفایت ہوتی، لیکن ہوا کی اتنی بڑی مقدار کو اتنی بلند تپش پر قابو میں رکھنا غیر ممکن ہے۔

اسی طرح جھکڑ کی آکسیجن کے تناسب میں اضافہ کرنے سے ہوا کی مقدار میں کمی ہو سکتی ہے جس کا لازمی نتیجہ یہ ہوگا کہ بھٹے کے اندر تپش کے اضافہ کے علاوہ "گرم" حد بھی نیچے اتر آئیگا۔ ہوا میں دو فی صد آکسیجن بذریعہ سیال ہوا، تجربہ کے لیے شامل کی گئی تھی لیکن اقتصادی اسباب اس طریقہ کے ناموافق ثابت ہوئے۔

جھکڑ کی تپش کا انحصار ایندھن اور تیار شدہ لوہے کی قسم پر ہے۔ لکڑی کے کوئلے کے لیے جھکڑ صرف ۲۰۰ تا ۳۵۰ درجہ مئی تک گرم کیا جاتا ہے۔ اینتھراسائٹ اور کوک کے لیے اس کی تپش ۷۰۰ تا ۸۳۰ مئی ہوتی ہے۔ بلند تپش سے رمادی لوہے تیار ہوتے ہیں جن میں کاربن اور سیلیکن کی مقدار زیادہ ہوتی ہے۔

صفحہ (155)

جھکڑ گرمانے کے گلخن ـــــ رسد کی ہوا کو ڈھلواں لوہے کے گرم نلوں یا خشتی بازتکوینوں میں گزار کر گرم کیا جاتا ہے۔ بھٹے کی چوٹی سے خارج شدہ گیسیں ان بازتکوینوں میں جلائی جاتی ہیں۔

شکل ۷۱ میں ڈھلواں لوہے کے نل کا گلخن دکھلایا گیا ہے۔ ہوا، ان نلوں کے ایک سرے سے داخل ہو کر دوسرے سرے سے خارج ہوتی ہے۔

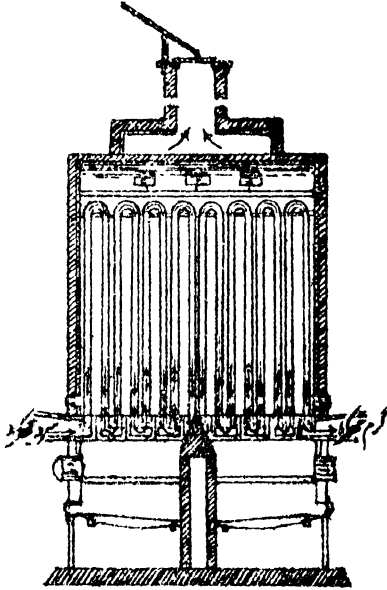
نل گلخنوں کی تپش ۵۵۰ درجہ مئی[a] (۱۰۲۲ ف) سے زیادہ بڑھائی نہیں جا سکتی ورنہ نلوں کے شکستہ ہونے اور جلد اکسا جانے کا خوف ہے۔

---

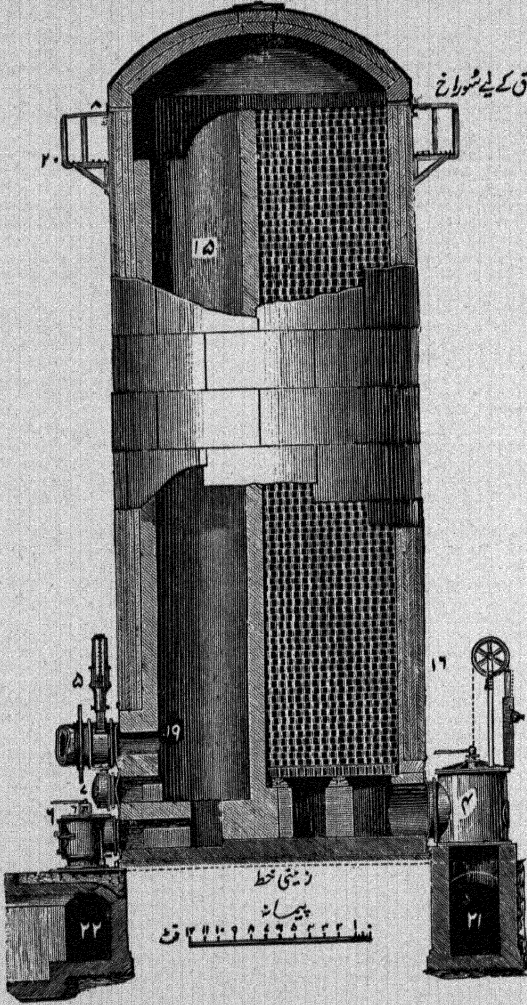
[a] عملی طور پر اتنی تپش دستیاب نہیں ہوتی۔ ان کی معمولی تپش ۶۰۰ تا ۹۰۰ درجہ ف ہوتی ہے۔

گلخنوں سے خارج کی ہوئی احتراقی پیداوار کی تپش گرمائی ہوئی ہوا کی تپش کے مساوی یا اس سے کچھ ہی بلند ہوتی ہے، لیکن اس میں تکوین شدہ حرارت کا تقریباً نصف حصہ باقی رہ جاتا ہے۔

طولی تراش

شکل ۸۵۔ ڈھلواں لوہے کے نل کا گلخن

گرم جھکڑ کے بازتکوینی گلخنوں میں، سیمنس[ه] کے بازتکوینی بھٹے کے اصول کا استعمال کیا گیا ہے۔ فاضل گیسیں جو بھٹے کے حلق پر جمع کی جاتی ہیں گلخن میں لاکر جلائی جاتی ہیں اور احتراقی پیداوار کو اینٹ کی چُنائی کے دُود راہوں میں سے کھینچ کر چمنی میں چھوڑ دیا جاتا ہے۔ کم از کم ایسے دو گلخن بنے ہوتے ہیں اور جب ایک گلخن میں حرارت جذب ہوجائے تو احتراقی گیس کو ٹھنڈے گلخن میں گذارتے ہیں۔ گرم گلخن میں، احتراقی پیداوار کی گذر کی سمت کے مخالف ہوا کی رسد کو گذارنے پر گلخن کی تپش تک ہوا گرم کی جاسکتی ہے۔ اس طرح جب کہ ایک گلخن گرم ہو رہا ہو، دوسرے گلخن میں ہوا کی رسد گرمائی جاتی ہے۔ جدید کارخانوں میں فی بھٹہ چار عدد گلخن ہوتے ہیں جن کے ساتھ ایک عدد مُسَوّی[ا] بھی ہوتا ہے۔ ان کے استعمال سے جو فوائد حاصل (156)

دیکھو شکل ۸۲

ه Siemens
ا equaliser

شکل نمبر ۲۷ - کاؤپر کا گرم جھکڑ گلخن

ہوتے ہیں وہ مندرجۂ ذیل ہیں:۔
(۱) جھکڑ کی زیادہ بلند تپش۔ (۲) کم نقصانِ حرارت، جس سے ایندھن میں زیادہ کفایت ہوتی ہے۔ اور (۳) ان مشکلات کی عدم موجودگی جو آہنی نلوں کے جل جانے، ٹوٹنے اور رِسنے کی وجہ سے پیش آتی ہیں۔

کاوپر کا بازتکوینی گرم جھکڑ کا گلخن شکل ۷۲ میں درج ہے۔

بھٹے سے نکلی ہوئی فاضل گیسوں کی آمد پلیا (۲۲) سے ہوتی ہے۔ اور احتراقی دُود راہ (۱۵) میں بذریعہ کواڑی (۹) یہ گیس داخل ہوتی ہے۔ یہاں اس کے ساتھ تازہ ہوا کی مناسب مقدار بذریعہ کواڑی (۷) شامل کی جاتی ہے اور گیس کو جلا دیتے ہیں۔ اس کی احتراقی پیداوار اوپر چڑھتی ہے اور اینٹ کی جالی (۱۶) میں سے کھینچی جاتی ہے جس میں سے گذرتے ہوئے احتراقی پیداوار کی حرارت کا تقریباً کامل حصہ جذب ہو جاتا ہے۔ اینٹ کی جالی پہلے چوٹی پر گرم ہوتی ہے لیکن آہستہ آہستہ حرارت نیچے کی طرف اُتر آتی ہے۔ اینٹ کی جالی ڈھلواں لوہے کی جالیوں پر بنائی جاتی ہے جن کے سہارے کے لیے پست قد خشتی ستون بنے ہوتے ہیں۔ نیچے کے حصہ میں صفائی کے لیے دروازے رکھے گئے ہیں۔ اینٹ کی جالی میں سے گذرنے کے بعد احتراقی پیداوار کی تپش تقریباً ۱۵۰° تا ۲۰۰° مئی ہو جاتی ہے اور اس تپش پر اس کو چمنی (۲۱) میں خارج کر دیتے ہیں۔ اس کی اس بقیہ حرارت سے گلخن کے اندر جھو کا پیدا ہوتا ہے اور اس طرح ایک مفید کام نکلتا ہے۔

جب گلخن کا نصف حصہ اعظم تپش تک گرم ہو جائے تو احتراقی گیس کی رسد کو روک کر ہوا اور چمنی کی کواڑیاں بند کر دی جاتی ہیں۔ ٹھنڈی ہوا کے نل کی کواڑی کھول کر ہوا، اینٹ کی جالی کے نیچے داخل کی جاتی ہے اور گرم جھکڑ کا نل (۵)، جو احتراقی نل سے ملحق ہے، کھول دیا جاتا ہے۔ سرد ہوا، گرم خشت کاری پر سے چڑھتی ہوئی، بوجہ ایصالِ حرارت گرم ہو جاتی ہے اور گلخن کی تپش اختیار کر لیتی ہے۔ اس کے بعد وہ بقیہ بالائی حصہ میں سے بغیر زیادہ حرارت جذب کیے ہوئے گذرتی ہے اور چوٹی پر جمع ہو کر احتراقی نل کے ذریعہ نیچے آ کر گرم جھکڑ کے نل میں پہنچتی ہے۔

ء Cowper

حتی الامکان گلخن کے اندر ڈھول کے داخلہ کو روکنے کے لیے بھٹے کی گیس ڈھول روک کمروں میں سے گذار جاتی ہے اور ڈھول کا ایک بڑا حصہ یہاں تہ نشین ہوتا ہے۔ گلخن میں ڈھول جمع ہونے سے اس کی استعداد میں کمی واقع ہوتی ہے۔

صفحہ (158)

وِھٹول کا گلخن شکل ۲۔۷ میں دکھلایا گیا ہے۔ کاؤپر گلخن کی اینٹ جالی کے عوض اس میں انتصابی دیواریں بنی ہوتی ہیں تاکہ ان کی صفائی میں آسانی ہو۔

بازتکوینی گلخن میں جھکڑ ۱۲۰۰ تا ۱۴۰۰ درجہ فارنہائٹ تک گرمایا جاتا ہے۔ اور گلخن کو نصف تا دو گھنٹوں کے وقفے پر تبدیل کیا جاتا ہے۔ یہ گلخن قد میں بہت بڑے ہوتے ہیں، اس لیے ان میں نافذ اور بھٹے کے درمیان، ہوا کا دباؤ مساوی کرنے کے لیے تنظیمی ظرف کی ضرورت نہیں ہوتی، لیکن تیزی کے ساتھ چلانے کے لیے اور جہاں اس قسم کے بہت سے گلخن موجود ہوں وہاں ان کے ساتھ ایک تپش مسوّی بعض اوقات استعمال ہوتا ہے۔ یہ خانہ گلخن نما ہوتا ہے لیکن گیس سے گرم نہیں کیا جاتا۔

خشک جھکڑ— ہوا کے ساتھ جو رطوبت بھٹے میں داخل ہوتی ہے اس کی تحلیل میں حرارت جذب ہوتی ہے جس سے بھٹہ سرد پڑ جاتا ہے اور ایندھن ضایع ہوتا ہے۔ بھٹے کی گیسوں کی ہائڈروجن کا بڑا حصہ اسی تحلیل کی وجہ سے تیار ہوتا ہے۔ اس لیے بیشتر صورتوں میں ہوا کو بھٹے میں داخل کرنے کے قبل اس کو رطوبت سے بَری کرنا لازمی ہے۔

اس کے تین طریقے ہیں:—

(۱) رطوبت کا انجماد۔

(۲) خشکانا۔

(۳) بھبکا کر ٹھنڈا کرنا۔

پہلے طریقے کا انحصار اُس مناسبت پر ہے جو تپش اور بخاری دباؤ کے درمیان ہو۔ جو حرارت نکالی جائے وہ دوبارہ واپس دینی ہوگی۔ دوسرے طریقہ میں کیلسئیم کلورائڈ کے محلول میں رطوبت جذب کرلی جاتی ہے اور تیسرے طریقہ میں دباؤ کی مدد سے نقطۂ شبنم کو بلند کیا جاتا ہے۔ رطوبت دُور کرنے کے لیے نافخے کی ہوا کو ٹھنڈا کرنا کافی ہے۔ خشک جھکڑ میں دو فی صد سے زیادہ رطوبت نہ ہونی چاہیے۔

بھٹے کو پہلی مرتبہ جلانے کے لیے (جیسے کہ اینٹ کے کسی بڑے ڈھیر کو گرم کرنے میں) بڑی احتیاط لازمی ہے۔ چنائی، سب سے پہلے لکڑی کی آگ سے سکھائی جاتی ہے جس کے بعد ایندھن آہستہ آہستہ ڈالا جاتا ہے جب تک کہ بھٹہ نصف نہ بھر جائے۔ اس میں ایک ہلکا جھکڑ، ½ انچ قطر کی ٹونٹی کے ذریعہ، دیا جاتا ہے، اور راکھ کو گداز نے کی غرض سے تھوڑا سا چُونے کا پتھر شریک کیا جاتا ہے۔ اس کے بعد باقاعدہ بھروائی کی جاتی ہے جس میں ایندھن کا تناسب معمول سے زیادہ رکھتے ہیں۔ ہوا کی ٹونٹیوں کا قطر بتدریج بڑھایا جاتا ہے اور بہت دنوں کے بعد ہوا کا پورا دباؤ دیا جاتا ہے اور اسس کا کامل حجم داخل کیا جاتا ہے۔ اس میں تقریباً ۱۸ دن لگتے ہیں۔ بھروائی میں کچدھات اور گداز ندے کا تناسب آہستہ آہستہ بڑھایا جاتا ہے جب تک کہ وہ اپنی اپنی معمولی مقدار پر نہ آجائیں۔

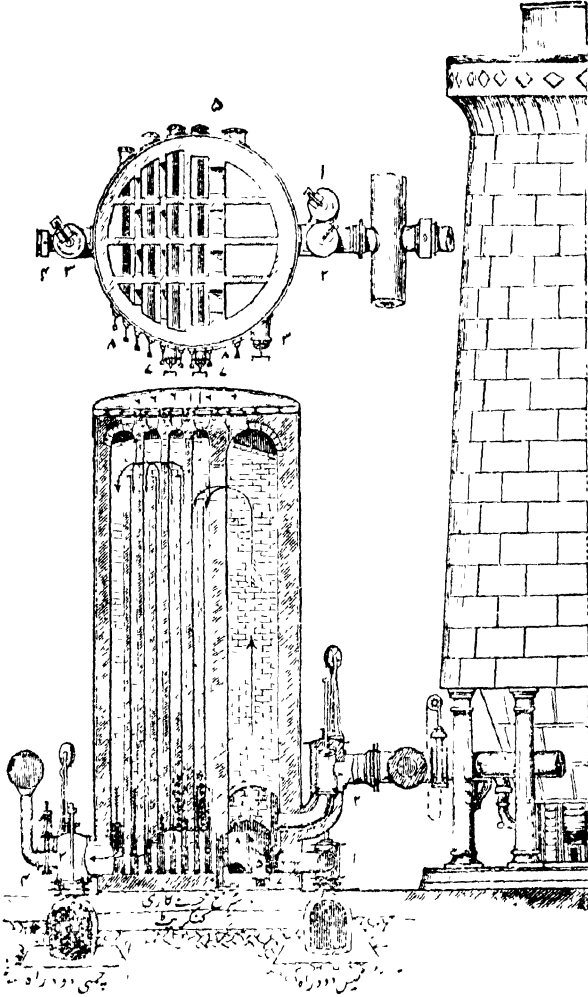
صفحہ (161)

بھٹہ بجھانے میں "بوجھ" یعنی بھروائی کا تناسب بتدریج کم کیا جاتا ہے اور آخرکار صرف ایندھن اور تھوڑا سا چُونے کا پتھر بھی ڈالا جاتا ہے تاکہ بھٹہ اندر سے بالکل صاف ہو جائے۔

بعض اوقات بھٹے کے کسی حصے میں مال اَڑ کر نیچے نہیں اُترنے پاتا اور تھوڑے وقفے سے، اس کا سہارا گل جانے کی وجہ سے یہ اَڑا ہوا مال ایک دم گر پڑتا ہے جس سے عموماً بڑا نقصان پہنچتا ہے۔

ٹیٹینیم دار لوہے کے ٹکڑے نرگل ہوتے ہیں لیکن گرم جھکڑ کے بھٹوں میں شاذ و نادر موقعوں پر جمع ہوتے ہیں۔

بھٹہ جب پورے طور پر جل رہا ہو تو اس کی چوٹی سے اوقات مقررہ پر

لوہا گلانا

شکل ۴۳ ـ وھٹویل گرم جھکڑ کا گلخن (۱) گیس کواڑی ۔ (۲) گرم جھکڑ کا صدر نل (۳) دودکش کواڑی (۴) ٹھنڈے جھکڑ کا نل (۵) دھول نکالنے کے دروازے (۶) صاف کرنے کے موکھے جن میں کھرچنیاں ڈالی جاتی ہیں ۔ (۷) ہوا کا داخلہ ۔ (۸) معائنہ کے روزن ۔

کچ دھات
CO_2 وغیرہ
مکلس
چونا پتھر
ایندھن
جھونکو بھٹہ
گیس برائے جوشاندہ وگلخن وغیرہ
خبث
بیڑ (بازاری)
لوہار خانہ کا بیڑ
ڈھلائی گھر کا لوہا
گنبذی بھٹہ
سانچے
ڈھلائی کا کام
(بازاری)
سودھن گھر
صاف شدہ لوہا
پرسودھن گھر
پھٹائی بھٹہ
خبث (اکسیڈ زنگ) چھٹائی
خبث (آل سینڈر)
آہنی سلاخ
کاربن آمیزی بھٹہ
آبلہ دار فولاد
زودگرمائی
انڈ میل
بازاری
(ترفی فولاد)
کٹھالی گلانا
کندوں کے سانچے
بازاری
(ڈھلواں فولاد)
بیلن خانہ کا بھٹہ
بازاری
(تجارتی لوہا)
بیسمری بیڑ (ڈھلواں لوہا)
بیسمری مقلوب یا کھلے چولھے کا بھٹہ
کندے کے سانچے
(بازاری)
اساسی بیڑ (ڈھلواں لوہا)
اساسی بیسمری یا کھلا چولھا
کندے کے سانچے
(بازاری)
چکی
بازار
(کھاد)
حرارت جذب کرنے کے گڑھے
بیلن خانہ
بازار
(تعمیری فولاد وغیرہ)

شکل ۴۷

تازہ مال شامل کیا جاتا ہے۔ دھات پگھل کر چولھے میں جمع ہوتی رہتی ہے۔ چولھا پُر ہونے کے بعد مال نکالنے کا سوراخ (نکاس موکھا) کھود کر توڑ دیا جاتا ہے اور دھات بہ نکلتی ہے۔ بھٹے کے سامنے زمین پر ایک نالی بنی ہوتی ہے جس کے ذریعے پگھلی ہوئی دھات بہ کر ایک ریت کے بستر پر لائی جاتی ہے۔ اس بستر پر بہت سی چھوٹی چھوٹی نالیاں بنی ہوتی ہیں۔ ان نالیوں میں سے گذر کر دھات کھلے ہوئے لمبے ▫ نما سانچوں میں پہنچ کر منجمد ہوتی ہے اور اس کے مناسب لمبائی کے کُندے توڑ لیے جاتے ہیں۔ یہ کُندے تقریباً ۳ فٹ لمبے اور ۴ انچ چوڑے ہوتے ہیں۔ ریت کے بستر کے عوض ڈھلائی کی مشینیں بھی تیار ہوئی ہیں جن میں آہنی سانچے استعمال کیے جاتے ہیں۔

سویڈنی ڈھلواں لوہے اور فیرو مینگنیز کو ڈھالنے کے لیے چوڑے اور کھلے ہوئے آہنی سانچے ہوتے ہیں اور ان کی ڈھلی ہوئی تختیاں توڑ کر سانچوں میں سے نکالی جاتی ہیں۔

صفحہ (162)

باب (۹)

جھکڑ بھٹے میں کیمیائی تعامل

بھٹے کے اندر جو کچھ کیمیائی تعامل ہو رہے ہوں اُن کے سمجھنے کے لیے یہ معلوم کرنا ضروری ہے کہ بھٹہ کن حالتوں کے تحت کام کر رہا ہے۔

بھٹے کی چوٹی پر جو اشیا داخل ہوتی ہیں اُن کے نیچے اُترنے میں ایک عرصہ لگتا ہے یعنی تقریباً ۹ گھنٹے سے لے کر دو یا بعض اوقات تین دنوں کی مدت درکار ہے۔ یہ عرصہ بھروائی اور تیار کردہ لوہے کی خاصیت اور جھکڑ کی مقدار سے مناسبت رکھتا ہے۔ بھروائی کا بوجھ اگر "بھاری" ہو، اور ہوا کی زیادہ مقدار دی جائے تو اشیا بہت جلد اُتر آتی ہیں، جیسا کہ سفید لوہے کی تیاری میں۔ اُترتی ہوئی بھروائی کا آہنی آکسائڈ (آکسائڈ آف آئرن) اوپر چڑھتی ہوئی گرم گیسوں کے کاربن مانا کسائڈ سے تحویل پاکر فلزی صورت اختیار کرتا ہے اور اس کے ساتھ دیگر مختلف اجزا، جو عام طور پر ڈھلواں لوہے میں پائے جاتے ہیں، وہ اس وقت دھات میں جذب ہوتے ہیں[1]۔ لیکن یہاں تک ایندھن کا کچھ بھی صرفہ نہیں ہوتا جب تک کہ بھروائی پون ٹونٹیوں کے قریب نہ پہنچ جائے۔

---

[1] کاربن، سلیکن، مینگنیز، فاسفورس اور گندھک۔

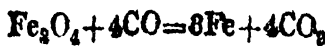
اس مقام پر، ہوا کی آکسیجن کاربن کے ساتھ شریک ہوکر کاربن مانا کسائڈ تیار کرتی ہے (اور شاید اس کے ساتھ تھوڑی سی کاربن ڈائی آکسائڈ بھی تیار ہوتی ہوگی جو فوراً ہی فاضل کاربن سے تحویل ہوکر کاربن مانا کسائڈ میں تبدیل ہوجاتی ہو) اور اس عمل سے دھات اور خبث کو پگھلانے کے لیے حرارت پیدا ہوتی ہے۔

گرم جھکڑ دینے پر منطقۂ گداخت، بھٹے کے اس حصہ کے کچھ ہی اوپر ہوتا ہے جہاں جھکڑ داخل ہو۔ سرد جھکڑ داخلہ پر پھیلتا ہے اور پھیلنے کی وجہ سے اس حصہ میں زیادہ سردی پیدا کرتا ہے جس سے منطقۂ گداخت واحتراق بھٹے میں ذرا اونچا ہوجاتا ہے۔

احتراقی گیس یعنی کاربن مانا کسائڈ، بھٹے میں اوپر کی طرف چڑھتی ہے، اس کے ساتھ ہوا کی نائٹروجن اور ہائڈروجن بھی موجود ہوتی ہے۔ یہ ہائڈروجن زیادہ ہوا کی رطوبت کی تحلیل سے تیار ہوتی ہے، لیکن بھٹے کی گیس میں کاربن مانا کسائڈ ہی اصلی محول اور کاربن افزا عامل ہے۔ جیسے ہی بھٹے کے نیچے کے حصے کی اشیاء جل کر غائب ہوتی یا پگھل جاتی ہیں ویسے ہی ان کے اوپر کا مال آہستہ آہستہ اتر آتا اور گرم حصوں میں سے بتدریج گذرتا ہے جب تک کہ وہ منطقۂ گداخت میں نہ آجائے۔

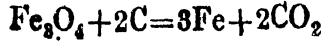
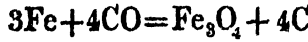
صفحہ (163) لوہے کی تحویل کے اور کاربن افزائی کے تعامل بہت کچھ پیچیدہ ہوتے ہیں اور ان کا انحصار، مختلف تپشوں پر، آکسیجن کے لیے، کاربن اور لوہے کے باہمی الف پر ہوا کرتا ہے۔

بھٹے کے بالائی حصہ میں بھروائی بتدریج گرم ہوتی ہے اور جب یہ کافی تپش پر پہنچے تو لوہے کی تحویل شروع ہوتی ہے۔ کاربن مانا کسائڈ آہنی آکسائڈ کی آکسیجن کے ساتھ مل کر CO_2 تیار کرتا ہے اور لوہا رہا ہوتا ہے:—

$$Fe_3O_4 + 4CO = 3Fe + 4CO_2$$

یہ عمل سرخ حرارت سے بہت کم تپش پر ہوتا ہے اور آکسائڈ، آہستہ آہستہ تحویل ہوکر، ایک اسفنج نما شکل اختیار کرتا ہے جس میں کچھ دھات کا مٹیالا مادہ یعنے کھرٹ موجود ہوتا ہے۔

اس سے کچھ ہی کم تپش پر، یعنی سُرخی پر، اسفنجی لوہا کاربن مانا کسائڈ کی تحویل کرتا ہے جس سے کاربن علٰحدہ ہوتا اور آہنی آکسائڈ بنتا ہے جو کاربن سے دوبارہ تحویل ہوتا ہے :-

$$3Fe + 4CO = Fe_3O_4 + 4C$$

$$Fe_3O_4 + 2C = 3Fe + 2CO_2$$

یہ تحویلی اور کاربن افزا عملیات ساتھ ساتھ ہوتے رہتے ہیں۔

اسفنجی لوہے کے ساتھ کاربن ہوتا ہے۔ اس لوہے پر، نیچے اُترتے ہوئے، کاربانک آکسائڈ و کاربن ڈائی آکسائڈ کے تکسیدی و تحویلی اثرات ہوتے رہتے ہیں لیکن وسطی حصّہ میں ان دونوں اقسام کے تعامل ایک دوسرے سے متوازن ہو جاتے ہیں اس لیے لوہے کی حد تک کوئی خاص تبدیلی نہیں ہوتی۔ بھٹے کے نیچے کے حصّہ میں بقیہ آہنی آکسائڈ کی تحویل ہوتی ہے۔ شاید اس حصّہ میں سایانائڈز موجود ہوں جو اس تحویل میں مدد دیتے ہونگے۔ یہاں دھات پگھلتی ہے اور تحویل شدہ کاربن، سلیکن، مینگنیز، فاسفورس وغیرہ کو جذب کرتی ہے۔

چونے کا پتھر جو بطور گداز ندہ بھروائی میں شریک کیا گیا تھا، یہاں تحویل ہوکر چونے میں تبدیل ہوجاتا ہے جس کی وجہ سے بھٹے کے بالائی حصّہ میں جہاں ضروری تپش پیدا ہوچکی ہو، کاربن ڈائی آکسائڈ خارج ہوتی ہے۔ بوقت گداخت، اس چونے اور کھرا (یعنی مٹیالے مادے) کے باہمی تعامل سے خُبث تیار ہوتا ہے۔

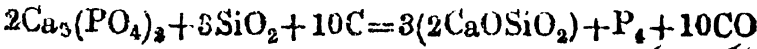
ڈھلواں لوہے کا سلیکن، بھروائی کے سلیکا (SiO_2) کی تحویل سے حاصل ہوتا ہے۔ یہ تحویلی عملیات بھٹے کے گرم زیریں حصّہ میں ہوتے ہیں۔ کاربن بذاتِ خود سلیکا کی تحویل نہیں کرسکتا، لیکن بلند تپش پر لوہے کی موجودگی میں یہ تحویلی عمل کاربن سے ہوتا ہے۔ تحویل شدہ سلیکن کی مقدار بھٹے کی تپش اور بھروائی کے اُترنے کی سرعت پر موقوف ہے۔ سلیکا لوہے کے ساتھ مل کر آہنی سلیسائڈ ($FeSi$) تیار کرتا ہے۔

صفحہ 164

مینگنیز — یہ عنصر جھکڑ بھٹے کی بلند تپش پر کاربن کے راست تحویلی

عمل سے تیار ہوتا ہے۔ مینگنیز کے آکسائیڈز کی تحویل، کاربن مانا کسائڈ سے صرف ذیلی آکسائیڈ (MnO) تک ہی ہوتی ہے۔ تحویل شدہ دھات لوہے کے ساتھ مل کر بھرت بنالیتی ہے۔

فاسفورس — بھروائی کے فاسفیٹوں کی تحویل سے تیار ہوکر، فاسفورس لوہے میں شریک ہوجاتا ہے۔ اس کی تحویل بلند تپش پر کاربن سے ہوتی ہے بشرطیکہ بوقتِ تحویل سلیکا بھی موجود ہو۔ تقریباً کل تحویل شدہ فاسفورس لوہے کے ساتھ مل کر آہنی فاسفائڈ، (Fe_3P)، تیار کرلیتا ہے۔

$$2Ca_3(PO_4)_2 + 3SiO_2 + 10C = 3(2CaOSiO_2) + P_4 + 10CO$$

گندھک — اس عنصر کا داخلہ ایک اور طریقے سے ہوتا ہے۔ کوک اور بھٹے کی بھروائی کی دیگر اشیا میں آہنی سلفائڈ موجود ہوتے ہیں۔ یہ بوقتِ گداخت لوہے میں مذاب ہوجاتے ہیں کیونکہ ان کی کثافتِ نوعی خبث سے بڑھی ہوئی ہوتی ہے۔

چونے کی زیادہ مقدار کے استعمال سے اس کی اذایت ایک بڑی حد تک رُک سکتی ہے اور گندھک بشکل کیلشیم سلفائڈ خبث کے ساتھ نکل آتی ہے۔ یہ مرکب بلند تپش پر متعدد پیچیدہ کیمیائی عملوں سے تیار ہوتا ہے۔

بیان بالا سے ظاہر ہوگا کہ اچھی قسم کا کاربن آمیز لوہا تیار کرنے کے لیے اتنا وقفہ دیا جائے کہ دھات کاربن کو جذب کرسکے۔ یہی حالات، تحویل سلیکن میں بھی مدد دیتے ہیں، گندھک کو کم کرنے کے لیے زیادہ چونا استعمال کرنے کے علاوہ گداخت کے لیے زیادہ بلند تپش مہیا کرنی ہوگی۔ اسی لیے "رمادی" لوہوں میں، بمقابلہ "سفید" لوہوں کے، گندھک کی مقدار کم ہوتی ہے۔

بھروائی کے اُترنے میں کل آہنی آکسائڈ کی **فلزی** تحویل منطقۂ گداخت میں پہنچنے کے قبل ہوجاتی ہے۔ اسی لیے آہنی آکسائڈ، سلیکائی کھرط (Gangue) کے لیے گدازندے کا اثر نہیں رکھتا جیسا کہ چولھے میں گلانے پر ہوتا ہے۔ (دیکھو صفحات

۲۲۷ تا ۲۳۲) ۔ چونکہ چونے کی تحویل نہیں ہوتی اس لیے یہ چیز آہنی آکسائڈ کے عوض گدازندے کا کام دیتی ہے[1]۔ اگر گداختنی منطقہ میں آہنی آکسائڈ بغیر تحویل ہونے کے آجائے تو وہ خبث میں شامل ہوکر "کٹائی" تیار کریگا۔ یہ ہی خرابی گداختنی منطقے کی توسیع سے بھی پیدا ہوگی جو بعض اوقات بھروائی کے رک جانے سے ہوا کرتی ہے جس سے اوپر چڑھنے والی گرم گیسیں پھیلنے نہیں پاتیں اور بھروائی کو یکساں طور پر گرم نہ کرنے کی وجہ سے خود بھی ٹھنڈی نہیں ہوتیں ۔

صفحہ (165)

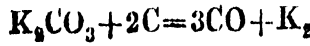
قلوی سایانائیڈز ـــ بھروائی میں قلوی اشیا کی بہت ہی قلیل مقدار ہوتی ہے اور بھٹے کے نیچے کے حصے میں یہ اشیا پیچیدہ کیمیائی تعامل کے تحت بشکل سایانائیڈز، جمع ہوتی ہیں۔ آہنی آکسائڈ کی تحویل کے آخری حصہ میں ان سے بڑی مدد ملتی ہے۔

سایانائیڈ کی پہلی تیاری حسبِ ذیل ہوتی ہے :ـــ

$$K_2CO_3+2C=3CO+K_2$$

$$K+C+N=KCN$$

جھکڑ بھٹے کی پیداوار

وہ یہ ہیں :ـــ

(۱) ڈھلواں لوہا۔ (۲) خبث ۔ (۳) بھٹے کی گیسیں (۴) دھول۔

ڈھلواں لوہا ـــ اس کی قسمیں، جو بلحاظ شکستگی مشہور ہیں حسب ذیل ہیں:ـــ

(۱) رمادی ۔ (۲) چتی دار ۔ (۳) سفید۔

---

[1] یہاں بلند تپش ہونے کی وجہ سے دشوار گداز خبث بھی پگھل جاتے ہیں۔

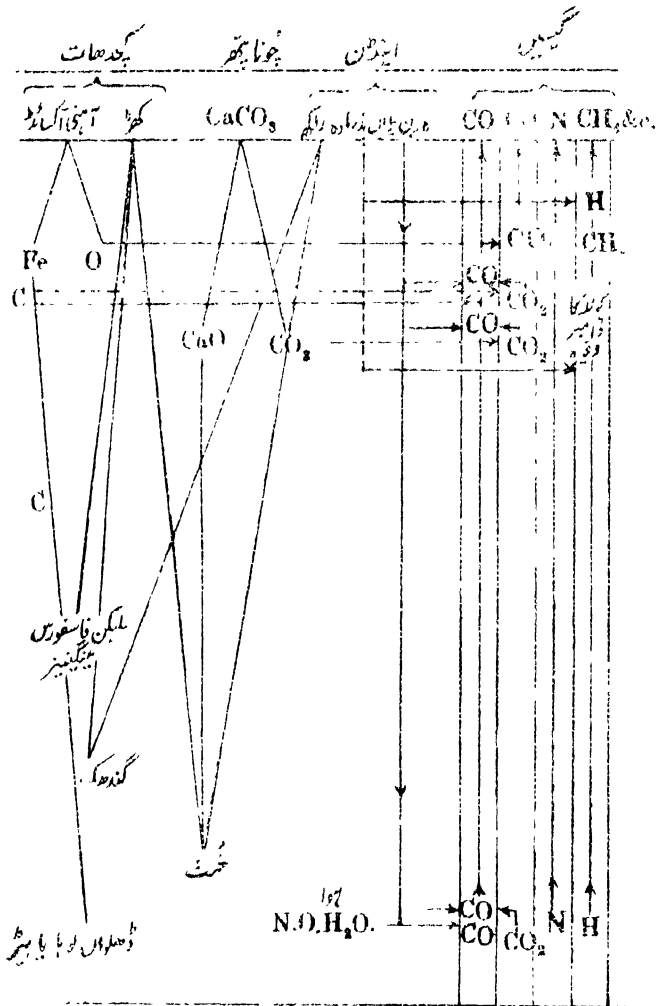
رمادی ڈھلواں لوہے کی قلمی اور دانہ دار ساخت ہوتی ہے، اس کا رنگ گہرا آہنی بھورا ہوتا ہے اور اس کو بہ آسانی خرادا، چھیلا یا ریتا جا سکتا ہے۔ اس میں کاربن کی مقدار بہت زیادہ ہوتی ہے جو بوقتِ انجماد عموماً گریفائٹی پپڑی کی شکل اختیار کرتا ہے۔ بڑی گریفائٹی پپڑیوں کی وجہ سے فلزی ساخت میں ٹوٹ واقع ہوتی ہے اور نہ ان میں کچھ زیادہ باہمی کشش اتصال ہی ہوتی ہے۔ جن لوہوں میں چھوٹی پپڑی پائی جائے وہ زیادہ مضبوط ہوتے ہیں۔

ایسے لوہوں کو پگھلانے کے لیے بمقابلہ سفید لوہوں کے زیادہ تپش درکار ہے لیکن پگھلنے کے بعد زیادہ دیر تک سیال حالت میں رہتے ہیں۔ اور سفید لوہوں کی مانند بوقتِ انجماد سکڑتے نہیں کیونکہ گریفائیٹ کی علیحدگی سکڑاؤ کی مزاحم ہوتی ہے۔ علیحدہ ہونے والے گریفائیٹ کی مقدار سلیکن اور دیگر اجزا کے زیرِ اثر ہے۔ رمادی ڈھلواں لوہے ڈھلائی کے کام کے لیے خاص طور پر موزوں ہوتے ہیں۔ سفید لوہوں کے مقابلے میں رمادی لوہے کمزور ہوتے ہیں لیکن اتنے زیادہ بھربھرے نہیں ہوتے۔ ان میں جتنے چھوٹے دانے ہوں اتنی ہی ان کی مضبوطی میں اضافہ ہوتا ہے۔ بمقابلہ سفید لوہوں کے ان میں سلیکن زیادہ اور گندھک کم ہوتی ہے اور ان میں گیس بھی بہت کم مقدار میں حل ہوتی ہے اور اسی لیے ان کی ڈھلائی کا کام زیادہ اچھا نکلتا ہے۔ بھورے رنگ کا ہونا اس بات کی دلیل نہیں ہے کہ لوہے میں فاسفورس اور دیگر قابلِ اعتراض لوث یا کھوٹ نہیں ہیں۔ صفحہ (167)

رمادی لوہوں کی مختلف قسمیں ہیں جن میں رنگ کے لحاظ سے تفریق کی جاتی ہے۔ نمبر ۱، ۲، ۳ وغیرہ۔ نمبر ۱ کا رنگ سب سے زیادہ بھورا ہوتا ہے۔

چتی دار لوہا — اس کی شکستگی میں سفید لوہے کے دامن میں بھورے بھورے دھبے موجود ہوتے ہیں۔ اس میں کاربن ہر دو حالتوں یعنی مرکب اور آزاد حالت میں پایا جاتا ہے۔

صفحہ (166)

شکل ۷۵ ۔ جھکڑ بھٹے کے کیمیائی تعامل کا نقشہ

سفید ڈھلواں لوہے —— ان کی شکل سفید اور گھٹ اور بعض اوقات قلمی بھی ہوتی ہے۔ ان میں کاربن کا زیادہ حصہ مرکب حالت میں پایا جاتا ہے (دیکھو صفحہ ۱۵۶)۔ اس قسم کے لوہے نہایت ہی سخت اور پھوٹک ہوتے ہیں، اور رمادی لوہوں کے مقابلے میں ان میں گندھک زیادہ اور سلیکن کم ہوتا ہے۔ یہ لوہے زیادہ جلد پگھلتے ہیں لیکن رمادی لوہوں کی مانند سیال حالت میں دیر تک نہیں رہتے یعنی بہنے میں ”کاہل“ ہوتے ہیں۔ سیال حالت میں ان میں سے بہت سی چنگاریاں نکلتی ہیں، اسی لیے یہ لوہا ڈھلائی کے کام کے قابل نہیں ہوتا۔ منجمد ہونے پر کسی قدر سکڑتا بھی ہے۔ اس کی اکثر قسمیں پگھلنے کے قبل ایک لئی نما حالت اختیار کرتی ہیں[۱]، اور اس حالت میں پھٹائی بھٹوں کے آہنی آکسائڈ اور خبیث، دھات کے ساتھ اچھی طرح پھیٹے جاسکتے ہیں جس سے غیر جنسی اشیا کی تکسید بخوبی ہوسکتی ہے۔ اسی لیے زمانہ سابق میں اس قسم کے لوہے سے پٹواں لوہا تیار کیا جاتا تھا۔ اگر خالص کچ دھات دستیاب ہوسکے تو اس کام کے لیے سفید ڈھلواں لوہا یا راست جھکڑ بھٹے میں تیار کیا جاتا تھا یا اس کے نہ ملنے کی صورت میں جھکڑ بھٹے کا تیار کیا ہوا رمادی لوہا سفید لوہے میں تبدیل کیا جاتا تھا (دیکھو سودھنے کا بیان صفحہ ۲۳۴)۔

اگر پگھلے ہوئے بھورے لوہے کو فوری ٹھنڈا کردیا جائے تو اس کا گریفائٹ علیحدہ نہیں ہونے پاتا جس کی وجہ سے اس کا رنگ سفید پڑجاتا ہے۔ اسی لیے سویڈی ڈھلواں لوہے جو آہنی سانچوں میں پتلی تختیوں کی شکل میں ڈھالے جاتے ہیں اوپر اور نیچے سفیدی مائل ہوتے ہیں اور ان کے وسطی حصہ کا رنگ بھورا ہوتا ہے۔ بھورے ڈھلواں لوہے کی سطح بھی ان ہی وجوہ سے بعض اوقات سفید پڑجاتی ہے (دیکھو ٹھنڈائی ہوئی ڈھلائی کا بیان صفحہ ۲۲۴)۔ سفید ڈھلواں لوہے میں گندھک کی مقدار زیادہ ہونے کی وجہ سے ان کو

---

[۱] سب سوائے اُن کے جن میں مینگنیز موجود ہو۔

ادنیٰ قسم کے لوہوں میں شمار کیا جاتا ہے۔

سفید لوہوں کی کثافت نوعی رمادی لوہوں سے اونچی ہوتی ہے یعنی ۵ء۷ بمقابلہ ۷ء۱ رمادی لوہے کی۔

لوہار خانے کا رمادی ڈھلواں لوہا — لوہے کی اس قسم میں دیگر رمادی لوہوں کے مقابلے میں سلیکن کم ہوتا ہے اور اس میں گندھک اور فاسفورس کی مقدار بھی کم ہونی چاہیے۔ اس کے دانے بہت ہی چھوٹے ہوتے ہیں۔

صفحہ (168)

تجارتی اغراض کے ڈھلواں لوہوں کی چار قسمیں قرار دی گئی ہیں: یعنی ڈھلائی خانے کا' لوہار خانے کا' بیسیمری اور اساسی ڈھلواں لوہا۔ بعض اوقات ڈھلواں لوہے اپنی کچدھات کے نام سے موسوم ہوتے ہیں، مثلاً ہیماٹائٹ لوہا، وغیرہ۔

بیسیمری ڈھلواں لوہے میں فاسفورس مطلق نہیں ہوتا، لیکن اساسی لوہے میں یہ عنصر زیادہ مقدار میں پایا جاتا ہے۔

ٹھنڈے جھکڑ کا ڈھلواں لوہا — اس کی تیاری میں بھٹے کی تپش کم ہوتی ہے' اس لیے ہم مشابہت گرم جھکڑ کے رمادی ڈھلواں لوہے کے مقابلے میں اس میں سلیکن کی مقدار کم ہوتی ہے۔ چونکہ اس عنصر کی زیادتی، گریفائٹ کی ترسیب کی وجہ سے، ڈھلواں لوہے کی مضبوطی پر اثر رکھتی ہے' اس لیے ایسے ڈھلائی کے کام کے لیے جن میں مضبوطی کا ہونا لازمی ہو ٹھنڈے جھکڑ کا ڈھلواں لوہا شامل کیا جاتا ہے۔ سویڈنی ڈھلواں لوہا بھی ان ہی اغراض کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ لوہا، لکڑی کے کوئلے سے گلایا جاتا ہے۔

اسپیگل آیسن[1] اور فیرو مینگینیز[2] — یہ مختلف اقسام کے ڈھلواں لوہے ہیں جن میں مینگینیز کی مقدار بہت زیادہ ہوتی ہے۔ یہ لوہے، نرم فولاد کی صنعتی تیاری میں

ف ڈھلائی کے کام کے لوہے کی ترکیب میں مختلف طریقوں سے تبدیلی پیدا کی جا سکتی ہے۔ سلیکن کی مقدار کم کرنے کے لیے گنبدی بھٹے میں ڈھلواں لوہے کے ساتھ فولادی چھیلن (یعنی ردی) شریک کی جاتی ہے۔

[1] Spiegeleisen

[2] Ferro Manganese

بغرض کاربن افزائی استعمال کیے جاتے ہیں۔ اسپیگل آئیسن (جرمن، مراد "آئینہ لوہا") کی شکستگی چمکدار ہوتی ہے جس کی وجہ سے اس کا یہ نام رکھا گیا ہے۔ یہ دھات نہایت ہی قلمی ہوتی ہے اور توڑنے پر اس کی قلموں کے چوڑے، چپٹے اور زردی مائل چمکدار رُخ دکھائی دیتے ہیں۔ اس دھات میں، دس فی صد مینگنیز تک قلموں کا قد بڑھتا جاتا ہے لیکن جیسے جیسے اس کی فی صد مقدار میں اَور اضافہ کیا جائے تو دیکھا گیا ہے کہ قلموں کا قد کم پڑ جاتا ہے اور ایسے اسپیگل جن میں بہت زیادہ مینگنیز ہو ان کی شکستگی زردی مائل لیکن دانہ دار ہوتی ہے۔ جن ڈھلواں لوہوں میں مینگنیز کی مقدار ۷ تا ۳۰ فی صد ہو ان کو "اسپیگل" اور جن میں ۳۰ تا ۸۵ فی صد ہو ان کو "فیرو" کہا جاتا ہے۔ (یہ اصلی ناموں کے مخفف الفاظ ہیں)۔ ایسے ڈھلواں لوہے جن میں مینگنیز کی مقدار اسپیگل سے کم ہو اساسی کھلے چولھے کے طریقہ سے فولاد سازی کے لیے موزوں ہوتے ہیں کیونکہ ان میں گندھک کی مقدار بہت ہی کم ہوتی ہے۔

مینگنیز دار لوہے مینگنیزی اور اسپیتھک کچدھاتوں سے جھکڑ بھٹے میں تیار کیے جاتے ہیں۔ ان کچدھاتوں میں مینگنیز آکسائڈ موجود ہوتا ہے۔ ان کے تیار ہونے کے لیے بلند تپش، اساسی خبث اور عملِ تحویل آہستہ ہونا لازمی ہے۔ اس کے لیے بھٹے کا بوجھ ہلکا کیا جائے اور بلند تپش اور دباؤ پر جھکڑ دیا جائے لیکن ہوا کی مقدار کم کر دی جائے۔ اس کے علاوہ کثیف ترین کوک اور گدازندے بہ مقدارِ کثیر استعمال کیے جائیں۔

فیرومینگنیز کی تیاری میں خبث کے اندر مینگنیز آکسائڈ کی مقدار تقریباً ۱۳ فی صد تک ہوتی ہے اور اس کا رنگ سبز ہوتا ہے۔ خبث کو سیال حالت میں رکھنے کے لیے مینگنیز کی اتنی بڑی مقدار لازمی ہے۔ فیرو کی صنعی تیاری میں بھٹے کی پیداوار اتنی زیادہ نہیں ہوتی جتنی کہ ڈھلواں لوہے کی تیاری میں ہوتی ہے۔ مینگنیز آمیز ڈھلواں لوہوں میں بعض اوقات کاربن ۶ فی صد سے زائد پایا جاتا ہے۔

سِلیکن آئیسن اور سِلیکو مینگنیز — ان میں ۱۲ تا ۲۱ فی صد سِلیکن یا سِلیکن اور مینگنیز ہوتا ہے لیکن گندھک مطلق نہیں ہوتی۔ ان کا استعمال فولاد سازی

میں کیا جاتا ہے۔

مجلّا بیٹر ـــ یہ دھات سفیدی مائل قلمی اور دانہ دار ہوتی ہے جس کی ساخت رمادی لوہے سے مشابہت رکھتی ہے۔ صرف فرق اتنا ہوتا ہے کہ اس میں سفیدی اور چمک موجود ہوتی ہے۔ اس میں سلیکن ۱۲ فی صد تک ہوتا ہے۔

ڈھلواں لوہے میں ایلومینیئم، کرومیئم، تانبا، ٹٹینیئم، وینیڈیئم، اور کیلشیئم بھی قلیل مقدار میں پائے جاتے ہیں۔

صفحہ (169)

ڈھلواں لوہوں کی تشریح

	رمادی			چتی دار	سفید
	ہیماٹائٹ نمبر (۱) (گرین وڈ)	سرد جھکڑ (ایبل)	گرم جھکڑ ڈرابی شائر کچدھات	(بوٹومن)	فراڈنگھم (مصنف)
گریفائٹی کاربن	۳٫۰۴۵	۲٫۹۹	۳٫۳۵	۱٫۹۹	—
مرکب کاربن	۰٫۷۰۴	—	—	۲٫۷۸	۲٫۹۸
سلیکن	۲٫۰۰۳	۰٫۹۷	۱٫۲۷	۰٫۷۱	۰٫۹۶
مینگنیز	۰٫۳۰۹	—	۱٫۰۱	—	۰٫۵۰۵
فاسفورس	۰٫۰۳۷	۰٫۵	۱٫۰۹	۱٫۲۳	۱٫۴۱
گندھک	۰٫۰۰۸	۰٫۰۵	۰٫۰۲	—	۰٫۲۸
لوہا	۹۳٫۸۰۰	—	۹۳٫۲۶	۹۳٫۲۹	۹۳٫۸۶۵
جملہ	۹۹٫۹۰۶	۰	۱۰۰٫۰۰۰	۱۰۰٫۰۰۰	۱۰۰٫۰۰۰

جھکڑ بھٹے کا خُبث ـــ اس کے قبل بتلایا گیا ہے کہ خبث ایک خاص روزن میں سے نکلتا رہتا ہے۔ اس کو مختلف طریقوں سے علٰحدہ کیا جاتا ہے۔

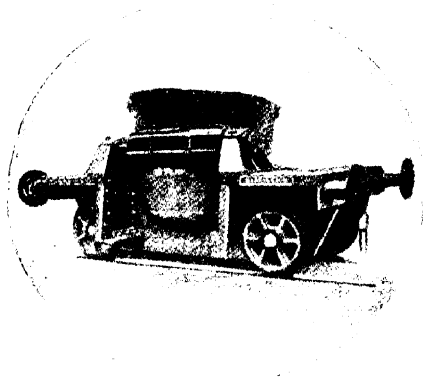
ـــ Frodingham

جدید جھکڑ بھٹوں میں خبث جمع ہوتا رہتا ہے اور اوقاتِ متعینہ پر خبث روزن میں سے بہ کر یہ ریل کے ڈبوں میں بھر دیا جاتا ہے جن کو دُور لے جاکر کسی ایک خاص مقام پر اوندھا دیتے ہیں۔ اس وقت تک وہ پگھلی ہوئی حالت ہی میں رہتا ہے۔ لیکن خبث کو علیحدہ کرنے کا عام طریقہ یہ ہے کہ اس کی دھار کو خبث حوضوں میں لے جاکر چھوڑ دیتے ہیں جہاں یہ ٹھنڈا ہوکر ٹھوس بن جاتا ہے۔

دیکھو شکل ۷۶

یہ حوض مستطیلی یا مخروطی شکل کے ہوتے ہیں اور فی الحقیقت ریل کے ڈبے ہوتے ہیں جن کے بازو کی آہنی تختیاں نکال لی جاسکتی ہیں۔ یہ ڈبے، بھٹے کے سامنے تک، ریل پر لائے جاتے ہیں اور پُر ہونے پر ان کو ریل کا انجن کھینچ کر لے جاتا ہے۔ منجمد ہونے پر ڈبوں کے بازو نکال کر خبث کے بڑے بڑے ڈھیپوں کو پھینک دیا جاتا ہے۔ صفحہ (170)

ملک اسٹیریا^ه^ میں خبث کو علیحدہ کرنے کا ایک نیا طریقہ مروج ہے۔ اس کو بھٹے میں اُس وقت تک رکھ چھوڑتے ہیں جب تک کہ لوہے کو نکالا نہ جائے۔ یہ خبث لوہے پر تیرتا رہتا ہے۔ نکاس موکھے سے پہلے لوہا نکل آتا ہے اور اس کے بعد جب وہ ختم ہوجائے تو خبث برآمد ہوتا ہے۔ اس کو ایک اور نالی میں

ه Styria

شکل نمبر ۷٦ - خبث کی گاڑی

پھیر دیا جاتا ہے جس میں سے گذر کر وہ ٹھنڈے پانی کی ایک نہر میں جا پڑتا ہے۔ اس فوری تبرید سے خبث ٹوٹ کر موٹی ریت کے مانند چور چور ہو جاتا ہے اور روانی آب سے بہہ کر اس ملک کی بے شمار تیز رو ندیوں میں جا نکلتا ہے۔

خبث میں زیادہ تر چونے اور الومینا کے دوہرے مانو سلیکیٹ ہوتے ہیں جس میں کچھ تھوڑا سا میگنیشیا، مینگنیز آکسائڈ اور دیگر اساسی اشیا پائی جاتی ہیں۔ اس کی عام ترکیب ذیل میں درج ہے:۔

سلیکا	۳۲ تا ۳۷ فی صد
الومینا	۵ تا ۲۵ "
چونا	۳۰ تا ۴۰ "
میگنیشیا	۱ تا ۸ "
مینگنیس آکسائڈ	۱ تا ۳ "
فیرس آکسائڈ	۱ تا ۲ "
سوڈا	شائبہ تا ۱٫۲۵
پوٹاش	" تا ۲ "
فاسفورک ترشہ	صرف شائبہ
گندھک	شائبہ تا ۲ "

اس کا عام کیمیائی ضابطہ $3(2CaOSiO_2)+2Al_2O_33SiO_2$ ہے۔

اس میں چونے کے عوض میگنیشیا، فیرس آکسائڈ، مینگنیس آکسائڈ، سوڈا اور پوٹاشش بھی ہوتے ہیں۔

مینگنیس اور فیرس آکسائڈز کی موجودگی سے خبث جلد گداز بن جاتا ہے اگر ان کے عوض چونا اور الومینا بافراط موجود ہوں تو گداز پذیری میں کمی واقع ہوگی۔ میگنیشیا اتنا اچھا گداز ندہ نہیں ہوتا جتنا کہ چونا۔

بیان بالا میں محض معمولی خبائث ہی پر توجہ ہوئی تھی۔ اسپیگل سازی میں خبث کے اندر بہت زیادہ مینگنیز ہوتا ہے۔ اسی طرح ہلکی قسم کے سفید لوہے کی صنعتی تیاری میں بعض اوقات بدنظمی کی وجہ سے خبث میں لوہے کا تناسب تقریباً ۸ فی صد تک

بڑھ جاتا ہے - ایسا خبث کٹائی خبث کہلاتا ہے - اس کی رنگت سیاہ ہوتی ہے اور وہ بہت جلد پگھل جاتا ہے - اس سے لوہا سفید پڑتا ہے کیونکہ دھات کے کاربن اور سلیکن، خبث کے شامل شدہ آہنی آکسائڈ کی تحویل کرنے میں صرف ہو جاتے ہیں -

جھکڑ بھٹے کے خبث کی رنگت تقریباً سفید سے لے کر مختلف درجوں کی سبز، نیلی یا گندمی تا سیاہ ہوتی ہے -

فیرس آکسائڈ کی وجہ سے سبز رنگ آتا ہے - نیلا رنگ الومینا یا تلوی سلفائڈز سے، اور مینگنیز سلفائڈ سے گندمی رنگ پیدا ہوتا ہے - اگر بہت زیادہ فیرس آکسائڈ موجود ہو تو خبث کا رنگ ہلکا بھورا (یعنی بوتلی سبز) یا سیاہ ہو جائیگا - چونے کی کثرت خبث کے رنگ کو پھیکا اور اس کی ساخت کو پتھریلی بناتی ہے - (دیکھو ۱۰۱)

ٹھنڈا ہونے کے طریقے کے ساتھ کسی ایک خبث کی خاصیت میں تبدیلی واقع ہوتی ہے - سرعت کے ساتھ ٹھنڈا ہونے پر خبث کانچ نما شکل اختیار کرتا ہے - اگر آہستہ آہستہ ٹھنڈا کیا جائے تو وہ پتھریلی شکل اختیار کریگا، اور اگر پگھلی ہوئی حالت میں اس میں سے گیس نکل رہی ہو تو وہ ہلکا اور مسامدار ہو جائیگا -

رمادی لوہا بنانے میں بلند تپش استعمال کی جاتی ہے اور اس لیے بھٹے کی بھروائی میں چونے کے پتھر کی زیادہ مقدار ڈالی جا سکتی ہے - اس سے خبث کی رنگت ہلکی پڑ جاتی ہے - یعنی ہلکے بھورے رنگ کا خبث عموماً رمادی لوہے کی تیاری میں حاصل ہوتا ہے - چونکہ چونے کی کثرت ہوتی ہے اس لیے سفید ڈھلواں لوہے کے خبث کے مقابلے میں رمادی لوہے کے خبث میں گندھک زیادہ ہوتی ہے - یہی وجہ ہے کہ لوہار خانے کا بھورا ڈھلواں لوہا اُسی کچ دھات سے تیار شدہ سفید ڈھلواں لوہے سے زیادہ اچھا اور مضبوط ہوتا ہے - رطوبت اور دیگر موسمی تغیرات سے چونا متاثر ہوکر خبث کو چور چور کر دیتا ہے -

خبائث کی خاصیتوں کا لحاظ کرتے ہوئے ان کو ایک حد تک استعمال بھی کیا جاتا ہے - بعض سلیکائی خبائث کو آہنی سانچوں میں ڈھال کر اُن کے فرشی ڈھیلے تیار کیے جاتے ہیں - ان کو گرم حالت ہی میں سانچوں سے نکال کر کانچ کی مانند تپانیا جاتا ہے -

نہایت عمدہ اساسی خاصیت کے خباثت جن میں لوہا بہت ہی کم مقدار میں ہو ادنیٰ قسم کی کانچ سازی میں استعمال کیے جاتے ہیں۔

اساسی خباثت کو پیس کر ان میں دس فی صد دودھیا چونا ملاتے ہیں اور سانچوں میں دبا کر ان کی اعلیٰ قسم کی کنکریٹ کی اینٹیں تیار کی جاتی ہیں جو کچھ عرصہ کے بعد پتھر کی مانند سخت ہو جاتی ہیں۔ پگھلے ہوئے خبث کو سیمنٹ کے ساتھ ملا کر فرش پر بچھانے کی سلیں آبی شکنجے میں تیار کی جاتی ہیں۔ بعض خباثت سے اچھا سیمنٹ تیار کیا گیا ہے۔ گچ کے لیے معمولی ریت کے عوض خبث کا سفوف بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ سڑک کے مصالحہ میں مضبوط قسم کا خبث ٹارمیک[۵] وغیرہ میں شامل ہوتا ہے۔

اونی خبث ایک اچھی غیر موصل چیز ہے جس کو تیار کرنے کے لیے بھٹے سے نکلتے ہوئے خبث میں بھاپ پھونکی جاتی ہے۔ لیکن اس کو بھاپ روک جوڑوں میں کامیابی کے ساتھ استعمال نہیں کیا گیا۔

خبث کا استعمال نہایت ہی اہم بات ہے۔ فی ٹن تیار شدہ لوہے پر دس تا تیس ہنڈرڈ ویٹ خبث تیار ہوتا ہے جو جمع ہو ہو کر سالانہ کئی ہزار ٹن کی مقدار میں جمع ہو جاتا ہے۔

جھکڑ بھٹے کی گیس ـــــ بھٹے کے حلق سے نکلتی ہے۔ یہ گیس مندرجۂ ذیل گیسوں کا آمیزہ ہے :۔

کاربن مانو آکسائڈ	۲۵ تا ۲۹ فی صد
کاربن ڈائی آکسائڈ	۶ تا ۱۱ ،،
نائٹروجن	۵۴ تا ۵۷ ،،
ہائڈروجن	۰ تا ۷ ،،
دلدلی گیس	۰ تا ۳ ،،

لکڑی کے کوئلے یا کوک جلانے والے بھٹوں میں ہائڈروجن اور دلدلی گیس کی مقدار کم ہوتی ہے اور یہ گیسیں جھکڑ کی رطوبت سے حاصل ہوتی ہیں۔

۵ Tarmac

صفحہ (172)

جن بھٹوں میں کوئلہ استعمال کیا جائے ان میں امونیا اور ڈامبری مادہ بہت زیادہ نکلتا ہے۔ چند کارخانوں میں یہ اشیا گیس جلانے کے قبل حاصل کی جاتی ہیں۔
ملاحظہ ہو کہ اس گیس کی ترکیب گیس آور (پروڈیوسر) کی گیس سے مشابہت رکھتی ہے لیکن اس میں CO_2 کی کثرت ہوتی ہے۔ حقیقت میں جھکڑ بھٹہ بھی ایک بہت بڑا گیس آور ہے۔ CO_2 کی کثرت کی وجہ صرف اتنی ہے کہ بھٹے کے بالائی حصہ میں آہنی آکسائڈ کی تحویل ہوتی ہے اور وہاں تپش اتنی بلند نہیں ہوتی کہ اس CO_2 کو کاربن کے ذریعہ CO میں تبدیل کیا جا سکے۔
گیس کی مقدار بہت زیادہ ہوتی ہے۔ فی ٹن کوئلہ جلانے پر تقریباً ۴ ٹن گیس تیار ہوتی ہے جس کے سمانے کے لیے ۱۳۰۰۰۰ ہزار مکعب فٹ یا حسب تپش اس سے بھی زیادہ جگہ درکار ہے۔ ایک ٹن کوک میں ۷ تا ۸ ٹن گیس بنتی ہے۔
ڈھول ـــــ جوشاروں یا گلخنوں میں جلانے سے قبل گیس سے دھول علٰحدہ کی جاتی ہے جس میں پوٹاش ہوتا ہے۔ اس کو نکالنے کے لیے مختلف اقسام کی کلیں استعمال کی جاتی ہیں جن میں دھول روک کلیں، فلٹر یعنی مقطارے، اور اونچے تناؤ کے برقی تخرج کے آلات ہیں۔
کِش ـــــ رمادی لوہوں میں بوقت تبرید و انجماد گریفائیٹ چھٹتا ہے اس کا نام کِش ہے۔

لوہے کی ڈھلائی

ڈھلائی کے کام کے لیے لوہا ایک چھوٹے جھکڑ بھٹے میں پگھلایا جاتا ہے۔ اس بھٹے کو "گنبذی بھٹہ" کہتے ہیں۔ شکل نمبر ۴۰ میں ایک ایسا بھٹہ دکھلایا گیا ہے۔ بیرونی آہنی ڈھانچے کے اندر بھروائی کے روزن ہ تک آتشی اینٹوں کی بندش ہے۔ یہ ڈھانچہ ایک اونچے چبوترے پر ہوتا ہے تاکہ مال نکالنے کا روزن اتنا اونچا ہو کہ اس کے نیچے فرا گیر (ملکی کارخانوں کی اصطلاح میں "سانگی") بہ آسانی لائی جا سکے۔ اس کی تہ آتشی اینٹوں کی بنی ہوتی ہے جس پر گینسٹر یا ریت اور مٹی کے آمیزے کا لیپ ہوتا ہے یہ تہ مال نکالنے کے روزن (نکاس موکھے) کی طرف جھکی ہوئی ہوتی ہے۔ بھٹے کی پشت اور تہ پر ایک ایک

Kish ←

بڑا سوراخ ہوتا ہے جن پر آہنی تختیاں لگائی جاتی ہیں جو اپنی اپنی جگہ پر ایک آہنی ڈنڈے سے جمائی جاتی ہیں۔ یہ ڈنڈا تختی پر سے گذر کر بازو کے دو کانوں میں بیٹھتا ہے۔ بھٹہ بجھانے کے قبل اس کے اندر کی بقیہ اشیا کو اس سوراخ میں سے نکالا جاتا ہے۔ جدید گنبدی بھٹے ستونوں پر بنائے جاتے ہیں اور ان کی تہ کھل سکتی ہے۔ بھٹہ کی اونچائی اور قطر کا باہمی تناسب ۵ : ۱ یا ۶ : ۱ ہوتا ہے۔ جھکڑ بذریعہ نل ۲، پیراہن ۳ میں پہنچتا ہے۔ یہ پیراہن بیرونی ڈھانچے کے اطراف ہوتا ہے اور اس کے اندر ڈھانچے اور استر میں سوراخ ۴، ۴ بنے ہوتے ہیں جن میں سے ہوا، بھٹے کے اندر داخل ہوتی ہے۔ گنبدی بھٹے میں پہلے آگ جلا کر اس پر کوک ڈالا جاتا ہے۔ جب یہ کوک اچھی طرح جل اٹھے تو پشت کی تختی لگا کر جھکڑ دیا جاتا ہے۔ بھروائی میں لوہے کے ٹکڑے تقریباً ۲۸ پاؤنڈ وزن کے ہوتے ہیں اور ان کے طبقہ کے اوپر اور نیچے کوک کا طبقہ ہوتا ہے۔ ایندھن کی راکھ کو گداز نے کی غرض سے تھوڑا سا چونے کا پتھر بھی شامل کیا جاتا ہے۔ جوں ہی پگھلی ہوئی دھات نکاس موکھے پر نمودار ہو، نکاس موکھا چکنی مٹی سے بند کر دیا جاتا ہے تاکہ دھات پگھل کر بھٹے کی تہ پر جمع ہوتی رہے جس کے بعد حسب ضرورت اس کو فراگیر میں نکالتے ہیں۔ اس بھٹے میں فی ٹن لوہا پگھلانے کے لیے تقریباً ۱ تا ۱۴ ہنڈرڈ ویٹ کوک استعمال ہوتا ہے۔

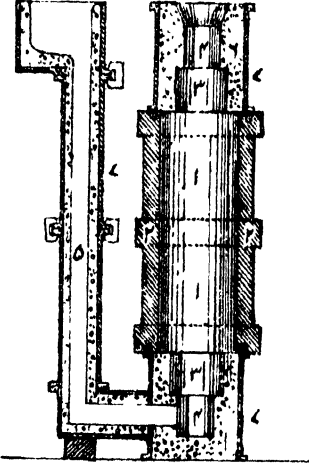
صفحہ (173)

گنبدی بھٹے کے ایندھن میں جہاں تک ممکن ہو گندھک کا تناسب بہت ہی کم ہونا چاہیے۔ گندھک جو ایندھن سے جذب کی جائے، لوہے میں سے کاربن کو علیحدہ کر کے لوہے کو سفید کر دیتی ہے۔

بھٹے سے ڈھلواں لوہا جس وقت نکالا جا رہا ہو، دھات میں سے بہت سی چنگاریاں نکلتی ہیں، لیکن یہ شرارے رمادی لوہوں میں نسبتاً کم ہوتے ہیں۔ نمبر (۱) لوہے میں بہت کم نمودار ہوتے ہیں۔

"گیلی سانچہ مٹی" یا "لیمپ مٹی" سے سانچے تیار کیے جاتے ہیں جس میں ۸ تا ۱۵ فی صد کوئلے کا سفوف شامل کیا جاتا ہے۔ نازک ڈھلائی کے کام کے لیے ان سانچوں کو خشک کر لیتے ہیں۔ خارج شدہ گیس کے نکلنے کے لیے ان میں

بہت سے چھوٹے چھوٹے روزن بنائے جاتے ہیں ۔

ڈھلائی خانے کے کام کے لیے رمادی لوہا بہترین ثابت ہوا ہے (دیکھو صفحہ ۲۱۲) ۔ ڈھلائی کی سطح کو ٹھنڈا نے پر اس کا پوست سخت اور سفید پڑ جاتا ہے جس کی وجہ سے اس کو چھیلنے اور سوراخ ڈالنے میں دِقت پیش آتی ہے ۔ اس کا علاج یہ ہے کہ ہلکی ڈھلائی کے لیے سانچے کے اندر کجلائی ہوئی اوک کی لکڑی یا گریفائیٹ کے سفوف سے سیاہ کیا جائے ۔ وزنی ڈھلائی کے کام میں دھات کی کمیت کی بقیہ حرارت رُخوں کو اچانک ٹھنڈا نہیں ہونے دیتی ۔

شکل ۷۷ (۱) بیلن کا تنہ ۔ (۲) ٹھنڈک ٹکڑا (۳) گردن ۔ (۴) ڈھگمگ سرا (۵) مال ڈالنے کا رستہ (۶) مٹی کا سانچہ (۷) صندوقی ۔

ٹھنڈک ڈھلائی ـــــ گھسنے والے پرزوں یا حصّوں پر ٹھنڈ سختاؤ عمل کیا جاتا ہے ۔ گھسنے والی سطح مثلاً ریل گاڑی کے پہیہ کی روندن کے لیے صرف اس حصہ کی دھات بذریعہ ٹھنڈک ٹکڑے سختائی جاتی ہے ۔ یہ ٹھنڈک ٹکڑا ایک آہنی سانچہ ہوتا ہے جو نہایت ہی احتیاط سے تیار کیا جاتا ہے کیونکہ سختائی ہوئی سطح کے عیوب دوبارہ خراد کر درست نہیں کیے جا سکتے ۔ لوہے کا یہ سانچہ مٹی کے سانچے میں لگا دیا جاتا ہے ۔ اسی طریقہ سے لوہا، جست، وغیرہ، بیلنے کے بیلنوں کے رُخ سختائے جاتے ہیں ۔ (دیکھو شکل ۷۷) ۔ اس طرح ڈھلائی کا اندرونی حصہ نرم اور انیٹھونک ہوتا ہے لیکن گھسنے والا رُخ سخت ہو جاتا ہے ۔ ایسی ڈھلائی کے کام کو خرادنے کے لیے خاص ہتیار تیار کیے جاتے ہیں ۔ بعض ڈھلائی کے کام کے مختلف حصے مختلف موٹائی کے ہوتے ہیں ۔ ایسے

صفحہ (174)

پرزوں کو ڈھالنے پر یہ دیکھا گیا ہے کہ پتلے حصوں کی دھات منجمد ہونے کے بعد بہت دیر تک، موٹے حصوں کی دھات سیال حالت ہی میں رہتی ہے جس سے غیر مساوی سکڑاؤ کے باعث ڈھلائی کے بعض حصوں میں تناؤ پیدا ہوتا ہے اور کہفہ بن جاتا ہے۔ اسی لیے سب حصوں کو ایک ساتھ منجمد کرنے کی غرض سے سانچوں کے اندر حسبِ ضرورت مختلف حصوں میں ٹھنڈک تختیاں لگائی جاتی ہیں۔

متورق ڈھلواں لوہے اور متورق ڈھلائی کا کام —

یہ ایسی ڈھلائی کا کام ہے جس کا پھوٹک پن دیگر عملیات کے ذریعہ تباہ کردیا گیا ہے۔ اس کے دو طریقے ہیں:—

(۱) رومر کا طریقہ، جس میں کاربن ربائی کی جاتی ہے۔ ("سفید جگر" کی ڈھلائی)۔

(۲) "سیاہ جگر" کی ڈھلائی، جس میں کاربن ربائی نہیں کی جاتی۔

انگلستان وفرانس میں متورق ڈھلائی کا کام روصر کے طریقہ سے تیار کیا جاتا ہے۔ ڈھلائی کو صاف کرنے کے بعد آہنی ڈبوں میں جن میں سے ہوا خارج کردی گئی ہو دانہ دار فیرک آکسائڈ (سرخ ہیماٹائٹ) کے اندر دفن کردیا جاتا ہے اور ان کو سرخ تپش یعنی ۹۰۰ تا ۱۰۰۰ درجہ مئی پر ایک عرصہ دراز تک رکھا جاتا ہے۔ ڈھلائی کا اندرونی کاربن فیرک آکسائڈ سے تکسید پاکر نکل آتا ہے۔ ڈھلائی سفید ڈھلواں لوہے کی بنی ہوتی ہے جس میں گندھک کا جزو موجود رہتا ہے۔ اس طریقہ کی کامیابی کے لیے لازمی ہے کہ حرارت پاکر کاربن بشکل گریفائیٹ علٰحدہ نہ ہو۔ متورق ڈھلائی کے کام کو بغیر شکستگی کے موڑ اور مروڑ سکتے ہیں۔ معمولی ڈھلائی کے مقابلہ میں وہ بہت جلد زنگ آلود ہوجاتی ہے۔

"سیاہ جگر" ڈھلائی — اس میں کاربن کو علٰحدہ نہیں کیا جاتا بلکہ حرارتی عمل کے ذریعہ اس کو بشکل گریفائیٹ دھات کی ساری کمیت میں تقسیم کردیتے ہیں جس کی وجہ سے اس کی شکستگی کا رنگ سیاہ پڑجاتا ہے۔ اس گریفائٹ کی

پیڑی نہیں ہوتی۔ کاربن کا کچھ حصہ یعنی ۰۹ء فی صد تک مرکب حالت میں بشکل کاربائڈ رہ جاتا ہے۔ حرارتی عمل کرنے کے قبل ڈھلائی کا کام ایسے سفید لوہے میں تیار کیا جاتا ہے جس میں گندھک مطلق نہ ہو اور سلیکن بہت ہی کم ہو۔ ان کو صاف کرنے (175) کے بعد آہنی ڈبوں میں بند کرکے گرم کیا جاتا ہے تاکہ کاربائڈ کی تحلیل ہو جائے۔ یہ لازمی نہیں ہے کہ ان ڈبوں میں آہنی آکسائڈ بھرا ہو۔ بلکہ صرف یہ کہ ہوا ان میں داخل نہ ہو سکے۔ جس لوہے میں سلیکن کی مقدار ۱ء۵ فی صد ہو اس میں ۶۵۰° مئی کی تپش پر کاربائڈ کی تحلیل ہونی شروع ہوتی ہے۔ ظاہر ہے کہ مال کے اوپری حصہ میں کاربن رُبائی یقینی ہوگی لیکن احتیاط رکھنے پر یہ حصہ نہایت ہی مہین پوست کی مانند رہیگا اور اصلی ڈھلائی کی کمیت میں گریفائٹی پیڑی نہ بننے پائیگی۔

باب (۱۰)

پٹواں لوہا

اس قسم میں سب ایسے لوہے شمار کیے جاتے ہیں جن کو سُرخ تپش پر ہتوڑے سے پیٹ کر گھڑا جا سکے اور تپانے کے بعد ٹھنڈے پانی میں بجھانے سے جن میں سختی نہ پیدا ہو۔ اس اصطلاح کو ایسی دھات کے لیے مخصوص کر دیا گیا ہے جو لئی نما حالت میں کچ دھات سے راست طور پر یا ڈھلواں لوہے سے بذریعہ عمل پھٹائی یا اسی قسم کے دیگر طریقوں سے تیار کی جائے۔

راست طریقے — گہری سُرخ تپش پر آہنی آکسائیڈ کی تحویل، کاربن یا کاربن مانا کسائیڈ سے ہو سکتی ہے (دیکھو صفحہ ۲۰۸) اور آہنی آکسائیڈ کو خبث میں نکالنے پر کچ دھات کا مٹیالا مادہ بھی علٰحدہ کیا جا سکتا ہے، جس سے تیار شدہ لوہے میں کاربن کی آمیزش نہیں ہو سکتی۔ ایسا خبث جس میں آہنی آکسائیڈ بکثرت ہو، نہایت ہی آسانی سے پگھلتا ہے اور تیار شدہ لوہے کے لئی نما ذرّے ہتوڑے سے پیٹ کر اکھٹا کیے اور نکالے جا سکتے ہیں۔ اس طرح پیٹنے سے پٹواں لوہے کے ٹکڑے آپس میں گھڑ کر مل جاتے ہیں اور ان کا درمیانی خبث خارج ہو جاتا ہے۔ قدیم زمانے میں لوہا اسی طریقہ سے بنایا جاتا تھا اور ہندُ برما، اور افریقہ اور دیگر مقامات میں، جہاں جہاں قدیم طریقے اب تک

باقی رہیں، وہاں لوہا ابتک اسی طریقہ سے تیار کیا جاتا ہے۔

برما میں کسی ٹیکری کے پہلو میں ایک گڑھا بنوایا جاتا ہے جو ۱۰ فٹ گہرا، ۲ فٹ چوڑا ہوتا ہے۔ یہ "بھٹہ" ہے۔ ٹیکری کے سامنے کے حصّہ کو مضبوط کرنے کے لیے اس میں لکڑی کی کھونٹیاں دی جاتی ہیں جن پر درختوں کی شاخیں باندھ دی جاتی ہیں۔ اس کی تہ پر ایک سوراخ ایک فٹ اونچا، دو فٹ چوڑا بنایا جاتا ہے جس میں سے دھات اور خبث کا ڈھیبیا نکالا جاسکتا ہے۔ اس کو چکنی مٹی سے بند کر دیتے ہیں۔ اس سوراخ کے اوپر، بھٹے کی تقریباً نصف اونچائی پر، مٹی کے نل، تقریباً ۴ انچ لمبے، بھٹے میں نصب کیے جاتے ہیں۔ ان نلوں کو بنانے کے لیے بانس پر مٹی کا پلستر کر دیا جاتا ہے جس کو سکھانے کے بعد جلا دیتے ہیں۔ ان نلوں میں سے ہوا کی رسد، بھٹے کی قدرتی کش کی وجہ، داخل ہوتی ہے۔ اس بھٹے میں آگ جلاکر اس پر تھوڑا سا لکڑی کا کوئلہ ڈالا جاتا ہے۔ اور بھٹہ کے بقیہ حصّہ میں کچ دھات اور لکڑی کے کوئلے کے متبادل طبقے جما دیے جاتے ہیں۔ بھٹے کی کوئی خاص نگرانی کی ضرورت نہیں ہوتی اور چند ہی گھنٹوں میں بھٹے کی تہ پر خبث نمودار ہوتا ہے جس کو نکال کر پرکھتے ہیں۔ اگر اس میں لوہے کے ریزے نہ ہوں تو اس کو پھینک دیتے ہیں۔ جب بھٹہ جل چکے تو اس کا سینہ توڑ کر اس کے اندر سے ڈھیبیا نکالا جاتا ہے۔ اس ڈھیبیے میں دھات، لکڑی کے کوئلے کے ٹکڑے اور خبث ہوتا ہے جس کا وزن تقریباً ۹۰ پاونڈ ہوتا ہے۔ اس کو توڑ توڑ کر اس میں سے نرم اور سخت (یعنی فولاد) لوہا علیحدہ کر لیا جاتا ہے۔

ہندوستان میں دیسی آہنگر جھکڑ استعمال کرتے ہیں اور ان کے بھٹے سطح زمین کے اوپر تیار کیے جاتے ہیں جن کی بلندی ۳ فٹ تا ۱۰ فٹ ہوتی ہے اور جھکڑ مختلف اقسام کی دھونکنیوں سے دیا جاتا ہے جن میں سے عام طور پر بکری اور بیلوں کے پورے چمڑے، یک ضربی یا دو ضربی جھکڑ استوانے جن کے فشاروں میں پر بھرے ہوتے ہیں اور لوہار خانے کے بھٹے وغیرہ استعمال کیے جاتے ہیں۔ بعض بھٹوں میں لوہا نکالنے کے لیے بھٹے کے سامنے کا حصّہ توڑنا پڑتا ہے لیکن دوسروں میں چمٹوں کے ذریعہ لوہے کا تیار شدہ ڈھیبیا اوپر سے کھینچ کر نکالا جاتا ہے۔ اس کے بعد ہی بھٹے میں دوسری بھرائی ڈال دی جاتی ہے*۔

* جدید قسم کے جھکڑ بھٹے بھی اب ہندوستان میں استعمال کیے جاتے ہیں۔

وسطی افریقہ میں بھی یہ ہی طریقے مستعمل ہیں۔
کچدھات کے لیے، آسانی سے تحویل پذیر گندمی ہیماٹائٹ، جن میں ۵۰ فیصد لوہا ہو۔ استعمال کیے جاتے ہیں۔ تحویلی عمل میں نصف سے بھی کم کچدھات صرف ہوتی ہے۔ اور بقیہ خبث میں شامل ہوکر نکل جاتی ہے۔ خبث میں اتنا زیادہ آہنی آکسائیڈ ہونے کی وجہ سے تحویل شدہ دھات میں کاربن جذب نہیں ہوسکتا۔ اور چونکہ ایسے بھٹوں کی تپش بھی بہت کم ہوتی ہے اس لیے لوہے میں کاربن افزائی نہیں ہوتی۔ خبث میں آہنی آکسائیڈ کے ساتھ کچدھات کا سلیکا اور فاسفورس نکل آتے ہیں۔

صفحہ (۱۷۶)

کیٹلن[a] **ایلبا**[b]، اور **کارسیکا**[c] کے مشہور طریقے اس سے بہت مشابہت رکھتے ہیں اور آج تک بھی چھوٹے پیمانے پر موجود ہیں۔
شکل ۸۶ میں ایک مستطیل چولھا دکھلایا گیا ہے جس میں لوہے کی تحویل ہوتی ہے۔ یہ ۲۱ انچ لمبا، ۱۹ انچ چوڑا اور ۱۷ انچ گہرا ہوتا ہے اور اس کا ایک پہلو اوپر کی طرف خمیدہ ہوتا ہے۔ اس کی تہ پر گرینائٹ پتھر کی ایک سل رکھی ہوتی ہے جس کو علیحدہ کیا جاسکتا ہے۔ پون نل کی طرف کا اور اس کے سامنے کا حصہ پٹواں لوہے کی اینٹوں سے تیار کیا جاتا ہے۔ پشت پر چنائی کا کام ہوتا ہے جس پر زرگل مٹی کی استرکاری ہوتی ہے۔ سامنے کے

شکل ۸۶

حصہ پر موٹی موٹی آہنی تختیاں زمین پر بچھی ہوتی ہیں۔ پون نل تانبے کا ہے اور

---

a Catalan b Elba c Corsican

اس میں جھکڑ نل ڈھیلا بیٹھتا ہے ۔ اس کا سر جھکا ہوا ہوتا ہے تاکہ جھکڑ نیچے کی طرف مائل ہو ۔ اس کی تہ پر ایک روزن ہے جس میں سے خبث نکلتا رہتا ہے اور عمل کے اختتام پر اسی روزن میں سے بذریعہ ڈنڈی تیار شدہ لوہے کا ڈھیپا نکالا جاتا ہے ۔

گرم چولھے میں، پون ٹونٹی کی اونچائی تک لکڑی کا کوئلہ بھر دیا جاتا ہے اور ہلکا جھکڑ دیتے ہیں ۔ جب یہ اچھی طرح جل اُٹھے تو اس میں ایک چوڑا بیلچہ رکھ کر چولھے کو دو غیر مساوی حصّوں میں تقسیم کر لیتے ہیں ۔ پون نل کے حصے میں لکڑی کا کوئلہ بھر دیا جاتا ہے اور اس پر تھوڑا سا پانی چھڑک دیا جاتا ہے ۔ دوسرے حصّے میں لکڑی کے کوئلے کو دھمس کر دیتے ہیں اور ان دونوں حصوں کی درمیانی جگہ میں بھنی ہوئی کچ دھات کو توڑ کر (جس میں سے ریزگی علحدہ کر لی جائے) بھر دیتے ہیں ۔ اس کے اوپر لکڑی کے کوئلے کا بُرادہ اور باریک پسی ہوئی کچ دھات کا آمیزہ ڈھانپ دیا جاتا ہے جس کے اوپر لکڑی کے کوئلے کا آخری طبقہ ہوتا ہے ۔

صفحہ (178)

تھوڑی ہی دیر میں کاربن مانا کسائیڈ کا شعلہ مُنہ پر نمودار ہوتا ہے ۔ حسب ضرورت کچ دھات اور کوئلہ ڈال کر اس کو ڈنڈے کے ذریعے چولھے کے اندر پون ٹونٹی کے نیچے ڈھکیلتے ہیں جہاں تحویل شدہ لوہا جمع ہوتا ہے ۔ لکڑی کے کوئلے پر بار بار پانی ڈالتے رہتے ہیں تاکہ وہ جلد نہ جل پڑے ۔ خبث کو وقفہ وقفہ سے نکال کر پرکھتے ہیں ۔ یہ عمل ۵ یا ۶ گھنٹوں میں ختم ہو جاتا ہے اور تیار شدہ لوہے کو جمع کر کے پون ٹونٹی کے سامنے چند منٹ کے لیے رکھ چھوڑتے ہیں تاکہ وہ خوب گرم ہو جائے اور خبث کو پگھل کر حتی الامکان علحدہ ہو جانے کا موقع ملے ۔ اس کے بعد ڈھیپے کو کھینچ کر نکالتے ہیں اور ہتوڑے سے پیٹنے پر بقیہ خبث اس میں سے خارج ہوتا ہے ۔ اس کا وزن تقریباً ۳ ہنڈرڈ ویٹ ہوتا ہے ۔

اس ڈھیپے کی ساری کمیت میں یکسانیت نہیں ہوتی ۔ اس کو توڑ توڑ کر ٹکڑوں کو اپنی اپنی قسم کے لحاظ سے جدا کیا جاتا ہے ۔ دوسری مرتبہ جب

ے بھروائی ختم ہونے کے بعد اس کو نکال لیا جاتا ہے ۔

چولھا جلایا جائے تو ان ٹکڑوں کو چولھے کے ایک کونے میں رکھ کر گرم کر لیتے ہیں اور اس کے ڈنڈے یا پٹیاں بنا لی جاتی ہیں۔

تحویلی عمل زیادہ تر CO ہی سے انجام پاتا ہے۔ جھکڑ نیچے کی طرف مائل ہونے کی وجہ سے ہوا کو کچدھات تک آنے کے قبل گرم کوئلے میں سے گزرنا پڑتا ہے جہاں وہ کاربن مانا کسائیڈ میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ کچدھات کے فیرک آکسائیڈ کی جزوی تحویل سے تھوڑا سا فیرس آکسائیڈ بھی تیار ہو جاتا ہے جو سلیکائی اشیاء کو گداز کر علحدہ کر دیتا ہے۔ اس طرح ایک نہایت ہی گداختنی اور سیّال خبث تیار ہوتا ہے۔ اس کی اور چولھے کی پست تپش کی وجہ سے کاربن افزائی عمل میں نہیں آتی۔

جھکڑ ایک خاص قسم کی مشین سے دیا جاتا ہے جس کو "ٹرامپ" کہتے ہیں۔ اس کا دباؤ نصف تا ڈیڑھ پاونڈ فی مربع انچ ہوتا ہے۔

کینیڈا، یونائیٹڈ اسٹیٹس اور نیوزیلینڈ میں امریکن بھٹی بکثرت استعمال ہوتی ہے جو خاص کر ٹٹینیم دار لوہے کی ریت اور کچدھات کی تحویل کے لیے بہت موزوں ثابت ہوئی ہے۔

یہ بھٹی مستطیل شکل کی ہوتی ہے۔ جس کی مائل دیواریں تقریباً ۲۸ × ۳۲ انچ کی ہوتی ہیں اور پشت پر بھٹی کی گہرائی ۳۳ انچ کی ہوتی ہے۔ پہلو کی دیواریں ڈھلواں لوہے کی موٹی تختیوں سے اور تہ ایک آب تبریدہ کھوکھلی ڈھلائی سے تیار کی جاتی ہیں۔ اس میں ایک ہی پون ٹونٹی لگی ہوتی ہے جو اس طرح مائل رکھی جاتی ہے کہ بھٹی کی تہ کے وسط میں جھکڑ آئے۔ اس پون ٹونٹی کے لیے بھٹی کی پشت پر ایک سوراخ ½۱ اونچا ¾ انچ چوڑا ہوتا ہے جو تہ سے ۱۲ انچ اونچا ہوتا ہے۔ بھٹی کے سامنے کا حصہ ۱۶ انچ عمیق ہے اور اس کے اندر ایک ۱۰ انچ چوڑی آہنی تختی ہوتی ہے۔ مال نکالنے کا سوراخ بھٹی کے پہلو میں اس تختی کے نیچے بنایا جاتا ہے۔

صفحہ (179)

بھٹی جلانے کے لیے اس میں لکڑی کا کوئلہ بھر دیتے ہیں اور اس پر تھوڑی سی کچدھات کی ریزگی بکھیر دی جاتی ہے۔ پون ٹونٹی کے سامنے سے گزرتی ہوئی کچدھات کی تحویل ہوتی ہے لیکن تیار شدہ لوہا نہیں پگھلتا۔ تحویل شدہ دھات کے ذرے بھٹی کی تہ پر جمع ہو کر ایک ڈھیلے کی شکل اختیار کرتے ہیں جس کو اٹھا کر تھوڑی دیر پون ٹونٹی کے

سامنے رکھتے ہیں۔ تاکہ وہ گھڑائی کی بنش پر آجائیں جس کے بعد پیٹ کر اس میں سے خبث علیحدہ کر دیا جاتا ہے۔

اس کا خبث کیٹلان چولھے کے خبث کی مانند ہوتا ہے۔ اور اس کے کیمیائی تعامل بھی اسی سے مشابہت رکھتے ہیں۔

جھکڑ کو ۳۰۰° سی تک گرمایا جاتا ہے اور بھٹی میں داخل ہونے کے قبل آہنی نلوں میں سے گزرتا ہے جو بھٹی کے اوپر ایک خشتی خانے میں نصب کیے گئے ہیں۔ بھٹی کی گرم گیس اس خانے میں سے گزرتی ہے اور جھکڑ کو گرم کر دیتی ہے۔ جھکڑ $1\frac{1}{2}$ پاونڈ فی مربع انچ کے دباؤ پر دیا جاتا ہے۔

اس بھٹی میں صرف ابھی کچ دھاتیں، جن میں لوہا ۵۰ فی صد سے زاید ہو کفایتاً استعمال کی جا سکتی ہیں۔

فی بھٹہ، چوبیس گھنٹوں میں ایک ٹن لوہے کے ڈلے تیار ہوتے ہیں اور اس میں سے ہر تین گھنٹے کے بعد تحویل شدہ لوہے کا ڈھیپا نکالا جاتا ہے۔ ان بھٹوں میں سال کے چند مہینے مسلسل کام ہوتا رہتا ہے۔

یہ طریقے اگرچہ فی زمانہ بالکل متروک نہیں ہوئے لیکن پھر بھی ان کا استعمال نہایت ہی محدود ہو گیا ہے۔

ضمنی طریقے — تکسیدی عمل سے ڈھلواں لوہے کا سلیکن، کاربن، مینگنیز اور فاسفورس علیحدہ کرنے پر پٹواں لوہا حاصل ہو سکتا ہے۔ اس عمل میں اگر خبث اساسی خاصیت رکھتا ہو تو گندھک کا ایک حصہ علیحدہ کیا جا سکتا ہے۔

مندرجہ بالا عناصر بہ نسبت لوہے کے، آکسیجن سے زیادہ الف رکھتے ہیں اور اس لیے بوقت گداخت اگر دھات میں سے ہوا گزاری جائے تو ان کی اور ان کے ساتھ کچھ تھوڑے سے لوہے کی بھی تکسید ہو جاتی ہے۔

تیار شدہ سلیکا (SiO_2)، فاسفورس پینٹا کسائیڈ ((P_2O_5))، مینگنیس آکسائیڈ ((MnO)) اور آہنی آکسائیڈ مل کر ایک گداختنی خبث

تیار کرتے ہیں جس میں لوہے کے سلیکیٹ اور فاسفیٹ کے علاوہ آہنی آکسائیڈ بھی موجود ہوتا ہے۔ ڈھلواں لوہے کا کاربن بشکل گیس (CO یا CO_2) خارج ہوجاتا ہے۔

ہوائی آکسیجن کے علاوہ یہ تکسیدی عمل بذریعہ آہنی آکسائیڈ مثلاً سُرخ ہیما ٹائٹ ہتوڑے کی پپڑی وغیرہ سے کیا جا سکتا ہے۔ ڈھلواں لوہے کو ان اشیاء کے ساتھ گرم کرنے پر ان کی آکسیجن کا ایک حصّہ تکسیدی عمل میں استعمال ہوجاتا ہے جس کی وجہ سے لوث، خبث میں شامل ہوجاتا ہے۔

ہوا کا جھکڑ استعمال کرنے پر بھی یہی عمل ہوتا ہے۔ ہوا کی آکسیجن سے، پہلے لوہے کا آکسائیڈ تیار ہوتا ہے جس کی تحویل سلیکن وغیرہ کا وجود کرتا ہے۔

صفحہ (180)

وہ سب طریقے جن میں ڈھلواں لوہے کو نرم فولاد یا پٹواں لوہے میں تبدیل کیا جاتا ہے ان ہی اصول پر مبنی ہیں۔ صرف فرق اتنا ہے کہ عمل کے اختتام پر نرم فولاد، سیال حالت میں ہوتا ہے (جس کو سانچوں میں ڈھال لیتے ہیں) اور پٹواں لوہا ایک نیم گداختنی اور اسفنجی حالت میں تیار ہوتا ہے۔ (چونکہ اس میں تپش کی کمی ہوتی ہے) اور لوہے کے ذرّے بعد میں گھڑ کر اکھٹّا کیے جاتے ہیں۔

لوہے کے کھوٹ (غیر جنسی اشیاء) کی تکسید کا انحصار بھٹّے کی حالت پر ہے جن میں سے اہم ترین حالات بھٹّے کی تپش اور ترکیب خبث ہوتے ہیں۔ لوہے کی تکسید کے قبل سلیکن، مینگنیز، فاسفورس اور کاربن اکسا جاتے ہیں لیکن تکسیدی سلسلہ محض تپش پر موقوف ہے۔ بہت ہی بلند تپش پر کاربن کی تکسید ہونی شروع ہوتی ہے اگرچہ کہ سلیکن اور مینگنیز پورے طور پر علیحدہ نہ ہوئے ہوں اور کم تپش پر نہایت ہی اساسی خبث کے ساتھ کاربن کی کامل علیحدگی کے قبل فاسفورس کی تکسید شروع ہوجاتی ہے۔

بیسیمری طریقے میں تپش کے بڑھنے تک سلیکن اور مینگنیز کی تکسید ہوتی رہتی ہے، حتیٰ کہ تپش اتنی نہ بڑھ جائے جس پر کاربن میں کیمیائی فاعلیت پیدا ہو۔ اُس وقت کاربن کی تکسید سرعت کے ساتھ ہوتی ہے۔

اساسی بیسیمری طریقے میں کاربن کی علیحدگی کے بعد بھی فاسفورس رہ جاتا ہے۔

اگر دھات سیال حالت میں نہ ہو اور اچھی طرح نہ لوری جائے تو تکسیدی عملیات محض مقامی ہونگے۔

گندھک کو اکسا کر علیحدہ نہیں کیا جا سکتا لیکن بوجہ اذابت، سلفائیڈ کی شکل میں خبث سے مل کر علیحدہ ہو جاتا ہے۔

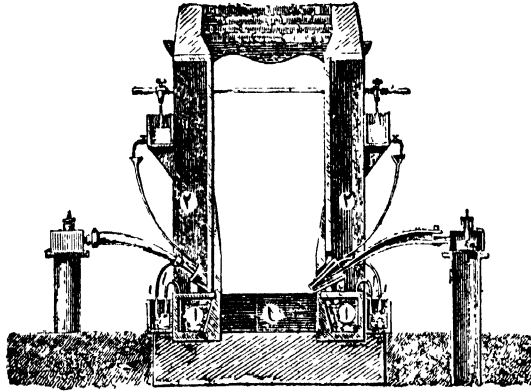
ایسے طریقے جن میں چولھے کے اندر ڈھلواں لوہے پر ہوائی تکسید کے ذریعہ پٹواں لوہا تیار کیا جائے، موجود ہیں ان کو "سودھنے کا طریقہ" کہینگے۔ اور اُن طریقوں کو "پھٹائی کے طریقے" کہینگے جن میں تکسیدی عمل بازتحویلی بھٹوں میں بذریعہ آہنی آکسائیڈ ہوتا ہے۔

سودھنا - ہر قسم کا ڈھلواں لوہا، پٹواں لوہے میں تبدیل نہیں کیا جا سکتا - سودھنے اور پھٹائی کے عملیات میں صرف ۸۰ فی صد فاسفورس اور ۴۰ فی صد گندھک علیحدہ کیے جا سکتے ہیں۔ سلیکن اگر بمقدار کثیر موجود ہو تو بوجہ سیالیت تکلیف دہ ثابت ہوتا ہے اور اس کی وجہ سے نہ صرف کام میں مشکل پیش آتی ہے بلکہ ہتوڑے کے چھلکے (آہنی آکسائیڈ) کا صرفہ اور مال کا نقصان بھی بڑھ جاتا ہے۔

اماعت کے قبل سفید ڈھلواں لوہا (جو مینگنیز سے آزاد ہوتا ہے) ایک لئی نما حالت اختیار کرتا ہے اور اس سے پھٹائی بھٹوں میں آہنی آکسائیڈ و تکسیدی خبائث اچھی طرح ملائے جا سکتے ہیں۔ یاد ہوگا کہ ان تکسیدی اشیا ہی سے ڈھلواں لوہے کا ئیل دُور ہوتا ہے، اور باعتبار ترکیب، ڈھلواں لوہے کے استعمال میں بہت کم نقصان پایا جاتا ہے - یہی وجہ ہے کہ اس کام کے لیے اس کو رمادی لوہوں پر ترجیح دی جاتی ہے، لیکن اس میں گندھک کی مقدار زیادہ ہوتی ہے جو بعض صورتوں میں اس کے فوائد کو منسوخ کر دیتی ہے۔ اگر خالص کچ دھاتوں سے تیار کیا ہوا لوہا دستیاب نہ ہو تو جھکڑ بھٹے میں پہلے رمادی ڈھلواں لوہا تیار کرنے کے بعد یا تو اس کو راست استعمال میں لایا جاتا ہے یا اس سے پٹواں لوہا تیار کرنے کے قبل

صفحہ (181)

اس کو صاف کیا جاتا ہے۔

زمانۂ سابق میں سودھنے کا عمل پھٹائی کے قبل رمادی لوہے کو سفید لوہے میں تبدیل کرنے کے لیے مستعمل تھا۔

شکل-۷۹

شکل ۷۹ میں سودھن گھر موجود ہے۔ اس میں مستطیل شکل کا ایک چولھا ہوتا ہے جو ۴ فٹ مربع اور ۱۸ انچ عمیق ہوتا ہے اور یہ ایک آب تبریدہ ڈھلواں لوہے کے ڈھیپے (۱، ۱) کے تین پہلوؤں پر تیار کیا جاتا ہے۔ اس کا سامنا ڈھلواں لوہے کی چادر کا بنا ہوتا ہے جس میں نکاس موکھا موجود ہے۔ چولھے کے چاروں کونوں پر چار آہنی ستون (۲، ۲) ہیں جن پر شہتیر ڈال کر ۱۶ تا ۱۸ فٹ اونچا ایک خشتی دودکش بنایا جاتا ہے۔ تہ ریتیلے پتھروں سے تیار کی جاتی ہے۔

صفحہ (182)

چولھے کے اطراف آہنی تختیاں لگائی جاتی ہیں جو ستونوں سے ملحق ہیں۔ پشت کی تختیوں میں قبضے لگے ہوتے ہیں اور سامنے کی تختی ایک بیرم کے سرے پر لگی ہوئی ہے جس کو آسانی سے اُتارنے چڑھانے کے لیے متوازن کیا گیا ہے۔ چولھے میں پانچ چھ آب تبریدہ یون ٹونٹیاں ہوتی ہیں جو تقریباً ۳۰° کے زاویہ پر مائل ہوتی ہیں اور دونوں جانب اس طرح ترتیب دی جاتی ہیں کہ ایک دوسرے کے روبرو نہ رہیں۔ اس طریقے پر چولھے کے اندر

جھکڑ یکسانیت کے ساتھ تقسیم ہوتا ہے۔ پگھلی ہوئی دھات بھرنے کے لیے چولھے کے سامنے کے حصے میں لوہے کا ایک سانچہ رکھا ہوتا ہے اور اس کے پیچھے خبث کے لیے ایک گڑھا بنایا جاتا ہے۔ جب سانچہ مال سے بھر جائے تو خبث اس کی سطح پر سے بہ کر نکلتا رہتا ہے کیونکہ بوجہ کمتر نقطۂ اماعت وہ لوہے سے زیادہ دیر تک سیال حالت میں رہتا ہے۔

جھکڑ کا دباؤ تقریباً ۲½ پاونڈ فی مربع انچ ہوتا ہے۔

سابقہ عمل کی حرارت چولھے میں رہتی ہے اور اس میں تھوڑا سا کوک ڈال دیتے ہیں۔ اس کے سلگنے پر اس میں کوک کے متبدل طبقوں کے درمیان تقریباً ۲ ٹن ڈھلواں لوہا اور لوہے کی کترن پیچھے کے دروازوں کے ذریعہ بھر دی جاتی ہے۔ کچھ تھوڑا سا ہتوڑے کا چھلکا (Fe_3O_4) بھی شریک کیا جاتا ہے اور جھکڑ کھولنے کے ۲ گھنٹے بعد بھروائی پگھل جاتی ہے۔ حسب ضرورت اور زیادہ کوک شامل کیا جاتا ہے اور دھات کے پگھلنے کے بعد تقریباً آدھ پون گھنٹہ جھکڑ جاری رکھا جاتا ہے۔ اس وقفہ میں دھات میں سے (CO) کے بلبلے نکل کر اس کے اوپر جلتے رہیں۔ جب دھات صاف ہو جائے تو اس کو نکال کر اس پر پانی چھڑک دیا جاتا ہے۔ یہ دھات تقریباً ۱ تا ۳ انچ موٹی تختی کی شکل میں ہوتی ہے۔

اس عمل میں ہوا کی کثرت سے لوہے کی تکسید شروع سے آخر تک ہوتی رہتی ہے اور اس کے پگھل جانے کے بعد بھی پون ٹونٹیوں کے نچوار میلان کی وجہ سے اس کی سطح پر تکسید جاری رہتی ہے جس سے اس پر آہنی آکسائیڈ بنتا رہتا ہے اور ہتوڑے کے چھلکے کے ساتھ دھات کے سلیکن، کاربن اور فاسفورس کو تکسید کر دیتا ہے۔

سودھنے کے عمل میں دھات سے سلیکن ہی زیادہ مقدار میں علحدہ ہوتا ہے۔ جس ڈھلواں لوہے میں ۵ فی صد سلیکن ہو عمل کے اختتام پر اس میں صرف ۰٫۵ تا ۰٫۱ سلیکن باقی رہ جاتا ہے۔ کاربن ایک فی صد سے کم نہیں ہوتا اور فاسفورس کی علحدہ شدہ مقدار بہت ہی متغیر ہوتی رہتی ہے۔ بعض اوقات اس پر مطلق اثر نہیں ہوتا۔ جلد ٹھنڈا کرنے کی وجہ سے بقیہ کاربن مرکب حالت ہی

صفحہ (183)

میں قایم رہتا ہے۔ اس طریقہ سے تختی دھات یا سودھا ہوا لوہا تیار کیا جاتا ہے جس کی شکستگی سفید گھٹ اور کثیف ہوتی ہے۔
خبث میں زیادہ تر لوہے کے اساسی سلیکیٹ ہوتے ہیں۔ اس عمل میں گندھک علیحدہ نہیں ہوتی۔

ڈھلواں لوہے سے گندھک کی علیحدگی۔ ڈھلواں لوہے سے گندھک کو علیحدہ کرنے کی بڑی کوششیں ہوئیں اور اس کام کے لیے مینگنیز اور سوڈیم کاربونیٹ استعمال کیے جاتے ہیں جن سے ایک ایسا سلفائیڈ تیار ہوتا ہے جس کی تحویل لوہے سے نہیں ہوسکتی۔
سوڈیم کاربونیٹ سے زیادہ حصہ سلیکن کا اور تھوڑا سا کاربن بھی علیحدہ ہوجاتا ہے اور فلزی سوڈیم بنتا ہے۔ اس عمل کے لیے کسی ظرف میں سوڈیم کاربونیٹ ڈال کر اس میں پگھلا ہوا ڈھلواں لوہا بھر لیتے ہیں۔
شیئرز[1] نے معلوم کیا کہ پیٹائی کے عمل میں کیلسیم کلورائیڈ اور نمک شامل کرنے سے گندھک علیحدہ کی جاسکتی ہے۔ **سینیٹر**[2] کے گندھک علیحدہ کرنے کے عمل میں کسی ظرف میں کیلسیم کلورائیڈ اور چونا رکھ کر اس میں پگھلا ہوا ڈھلواں لوہا بھر دیتے ہیں فلورسپار بھی اس کام کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے۔
فولاد سازی کے لیے جن ظروف میں سیال ڈھلواں لوہا جمع کیا جاتا ہے ان میں دیکھا گیا کہ گندھک بشکل مینگنیز سلفائیڈ علیحدہ ہوکر سطح پر آجاتا ہے۔
نوٹ۔ دھونے کا عمل[*] وہ ہے جس میں ڈھلواں لوہے کو فولاد سازی کے لیے صاف کیا جاتا ہے۔

پرسودھن طریقے۔ ویلش[3] پرسودھنی۔ والون[4] کا طریقہ، اور سویڈش لینکا شائر چولھا۔

ان طریقوں میں ڈھلواں لوہے کو پٹواں متورق لوہے میں کھلے چولھوں کے

---

[1] Scheerer [2] Saniter [3] Welsh [4] Walloon

اندر تبدیل کیا جاتا ہے۔ اس میں ایندھن اور لوہے کا تماس ہوتا ہے۔
اس لیے صرف لکڑی کا کوئلہ ہی استعمال کیا جا سکتا ہے کیونکہ کوک اور معدنی کوئلے
میں گندھک موجود ہوتی ہے۔

سویڈش لینکا شائر چولہا ایک چھوٹا سا مستطیل "پرسودھن گھر" ہوتا ہے
جو ڈھلواں لوہے کی تختیوں سے تیار کیا جاتا ہے۔ اس کا چھپر گنبد نما ہوتا ہے
اور دُود راہ کے ایک خانے سے ملحق ہوتا ہے۔ اس خانے میں ڈھلواں لوہے کو
بھٹے میں رکھنے کے قبل گرمایا جاتا ہے۔ اس قسم کے چولھے میں صرف ایک ہی پون ٹونٹی
ہوتی ہے جو تقریباً افقی سمت میں لگی ہوتی ہے۔ اس میں ۱۲۰° سی کی تپش کا جھکڑ
دیا جاتا ہے۔ دُود راہ میں آہنی نل رکھے ہوتے ہیں جن میں ٹھنڈا جھکڑ دورہ کرتا
ہے اور دُود راہ کی تپش سے گرم ہو کر پون ٹونٹی میں جاتا ہے۔

صفحہ (184)

چولھے میں لکڑی کا کوئلہ بھرنے کے بعد دُود راہ کے خانے میں سے تقریباً
دو ہنڈرڈ ویٹ مال نکال کر اس میں ڈالا جاتا ہے۔ یہ دھات چھینٹے دار یا
سفید ہوتی ہے۔ اس کے بعد جھکڑ دیکر دھات کو پگھلا لیتے ہیں۔ چولھے کے اندر کی
ہوا تکسیدی اثر رکھتی ہے اور جیسے جیسے دھات کے قطرے پون ٹونٹی کے سامنے
سے آہستہ آہستہ گذرتے ہیں، ویسے ہی ان کی تکسید ہوتی رہتی ہے۔

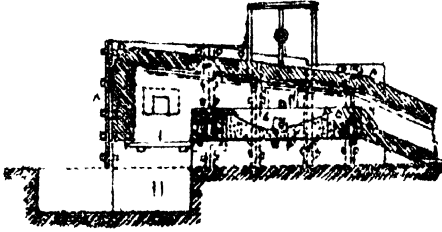
دھات پگھل کر تہ پر جمع ہوتی ہے اور تھوڑی بہت منجمد ہو کر سخت پڑ جاتی
ہے۔ اس کی منجمد "ٹکیا" توڑ کر اس کے ٹکڑے پون ٹونٹی کے سامنے رکھے اور
دوبارہ پگھلائے اور اکسائے جاتے ہیں۔ جب دھات بالکل ہی سخت اور
چولھے کی تپش پر زرگل پڑ جائے تو اس کو اوپر لے جا کر بھٹے میں تازہ ایندھن کے
ساتھ دوبارہ ڈال لیتے ہیں۔ اس وقت تپش میں اضافہ کیا جاتا ہے اور ساری
دھات دوبارہ پگھلائی جاتی ہے۔ اب جیسے جیسے وہ پگھل کر پون ٹونٹی کے سامنے
سے گذرتی ہوئی تہ کے اندر اساسی خبث میں گرتی ہے تو اس کا "پرسودھن عمل" مکمل
ہو جاتا ہے اور اس کا لئی نما ڈلا اکھٹا کر لیا جاتا ہے جس کو بھٹے سے نکال کر
ہتوڑے سے پیٹتے ہیں تاکہ اس میں بستگی پیدا ہو جائے اور جذب کیا ہوا
خبث خارج ہو۔

والون کا عمل بھی اس سے بہت مشابہت رکھتا ہے۔ پرسودھنے کے
اِن طریقوں میں تقریباً ۱۵ تا ۲۰ فی صد ڈھلواں لوہا ضایع ہوتا ہے۔
یہ طریقے فی زمانہ ممالک ناروے اور سویڈن میں جاری ہیں۔ زمانۂ سابق
میں جنوبی ویلز میں بھی یہ طریقے رائج تھے اور ان سے "ٹین کی چادر" بیلنے
کے ڈنڈے تیار کیے جاتے تھے۔ لیکن اب بہتر قسم کے ڈنڈے کھلے چولھے کے
فولاد سے زیادہ ارزاں تیار ہوتے ہیں۔

پھٹائی ۔ پٹواں لوہا تیار کرنے کا یہ سب سے زیادہ اہم طریقہ
ہے۔ اس کو ۱۷۸۴ء میں کوَرٹ نے ایجاد کیا۔ اس وقت تک ڈھلواں لوہے کے
پرسودھنے میں صرف لکڑی کا کوئلہ ہی استعمال کیا جاتا تھا، کیونکہ کوک اور معدنی
کوئلے میں گندھک ہوتی ہے اور ان کی راکھ میں سے لوہا سلفائیڈز کو گھول لیتا ہے۔
اس مشکل کو زیر کرنے کے لیے آنچ پلٹ بھٹے استعمال کیے گئے ہیں۔ ان میں
ایندھن اور لوہے کا تماس نہیں ہوتا اور ایندھن کی گندھک جل کر سلفر ڈائی اکسائیڈ
میں تبدیل ہو جاتی ہے جس کا اثر لوہے پر نہیں ہوتا۔
شکل ۵۸ میں پھٹائی بھٹے کی تصویر ہے۔ یہ آنچ پلٹ بھٹہ ہے جس کے
آتش دان کا رقبہ چولھے کے رقبے سے ۱ : ۱½ یا ۲ کے تناسب میں زیادہ
ہوتا ہے۔ چولھے کی تہ اور بازو ڈھلواں لوہے کی تختیوں سے بنائے جاتے ہیں
جن کو مناسب طور پر جوڑ کر ان کے پیچھے آتشی اینٹیں لگائی جاتی ہیں۔ اور
ان کی حفاظت کے لیے آہنی آکسائیڈ دار اشیا کی استرکاری کی جاتی ہے
جن کو ٹھنڈا رکھنے کے لیے ان کے نیچے اور اطراف ٹھنڈی ہوا دی جاتی ہے۔
زمانۂ سابق میں بستر اینٹوں کا اور تہ ریت سے بنائی جاتی تھی۔ سامنے کا
دروازہ بھروائی ڈالنے اور نکالنے کے لیے رکھا گیا ہے اور قائموں یا راستوں کے درمیان
کھسکتا ہے اور ایک بیرم کے سرے پر زنجیر سے بندھا اور متوازن کیا گیا ہے۔
اس دروازہ کے نیچے ایک روزن ہے جس کے اندر سے آہنی کریدنیاں ڈال کر بھروائی
کو خوب کریدا اور ملایا جاتا ہے۔ دروازے کے سامنے ایک اور تختی یا پیش چبوترہ ہوتی ہے۔ بھٹے کے

صفحہ (185)

Cort ۵

اندر کے حصّے میں آتشی اینٹوں کی استر کاری کی جاتی ہے اور بھٹّے کے بیرونی سہارے کے لیے آہنی تختیاں اور بندھن سلاخیں ہوتی ہیں۔ ہوا کی آمد کے اہتمام کے لیے (یعنی اس کو حسب ضرورت روکنے کے لیے) دُود راہ میں ایک قاصر لگا ہوتا ہے۔

شکل ۸۸ - (۱) آتشی دان (۲) بستر (۳) اگن پل (۴) بھرائی ڈالنے اور نکالنے کا دروازہ (۵) دُود پل (۶) دُود راہ (۷) خبث کے لیے نکاس موکھا (۸) بھٹّے کا آہنی تختیوں کا خول۔

اگن پل اور دُود پل عموماً کھوکھلے ہوتے ہیں جن کو ٹھنڈا رکھنے کے لیے ہوا دی جاتی ہے - ان میں اور چولھے کے بازوؤں میں بھی بعض اوقات پانی کا دورہ ہوتا ہے - سامنے کی تختی کے نیچے نکاس موکھا ہوتا ہے جس میں سے ہر دوسری پگھلائی کے وقت خبث نکالا جاتا ہے -

چولھے کی تہ اور بازوؤں کی آہنی تختیوں پر بغرض حفاظت تین چار انچ موٹا "فیٹلنگ" کا لیپ ہوتا ہے - اس کے لیے 'بلڈاگ' کلسائی ہوئی برتن بنانے کی مٹی اور خبث بھی استعمال کیا جاتا ہے - ان کو توڑ کر تہ پر بچھا دیتے ہیں اور ان کے کنکروں کی درمیانی جگہ میں بھی ان ہی اشیا کا سفوف بھر دیا جاتا ہے اور اس پر تھوڑا سا پانی چھڑک دیتے ہیں - بازوؤں کے اوپر کی آتشی اینٹوں کی استر کاری اندر کی طرف ذرا سی نکلی ہوتی ہے تاکہ فیٹلنگ کو اپنی جگہ قایم رکھے - سرخ نرم ہیماٹائٹ اور بلو بلی (یہ ایک فیرک آکسائیڈ ہے جو گندھک کا ترشہ بنانے کے عمل میں پائرائٹس جلانے پر تیار رہتا ہے) سے بھٹّے کا استر ہموار کیا جاتا ہے - یہ سب اشیا بھٹّے کی تپش پر نرم ہو جاتی ہیں اور کیمیائی عمل میں اہم حصّہ لیتی ہیں - (186)

ھ fettling

"بلڈ آگ" فیرک آکسائیڈ اور سلیکا کے آمیزے کا نام ہے اور بھٹائی بھٹوں سے بچے ہوئے لوہے کو بھون کر تیار کیا جاتا ہے جس کے بعد اس میں فیرس آکسائیڈ کے نہایت ہی اساسی سلیکیٹ تیار ہو جاتے ہیں۔ بھونتے پر فیرس آکسائیڈ (FeO) آکسیجن لے کر فیرو آکسائیڈ (Fe_2O_3) میں تبدیل ہوجاتا ہے جس میں سلیکا کے لیے مطلق الف نہیں ہوتا اور اس لیے وہ سلیکا سے علٰحدہ ہو جاتا ہے۔

عام طور پر یہ آکسائیڈ بے گل ہوتا ہے لیکن تحویلی ہوا میں موثر ہو کر (FeO) میں تبدیل ہوجاتا ہے جو فوراً سلیکا کے ساتھ شامل ہو کر گل جاتا ہے۔

بھٹے کی تہ کی جب کبھی مرمت کی جائے تو اس میں پہلے پہل تھوڑی سی پٹواں لوہے کی کترن شامل کرکے اس کو بتدریج گھڑائی کی تپش تک لایا جاتا ہے جس کے بعد اس کا ایک گولا تیار کرتے ہیں۔ تیار شدہ آکسائیڈ کو بستر پر پھیلا دیتے ہیں۔ اس عمل کو بارہ گھنٹے کے بعد دوہراتے ہیں، لیکن حسبِ ضرورت بستر پر تازہ فیٹلنگ پھیلا کر ہر مرتبہ پگھلانے کے بعد مرمت کر لی جاتی ہے۔

آسانی سے جلنے والا کوئلہ استعمال کیا جاتا ہے۔ یوں جھونکا پیدا کرنے کے لیے بعض اوقات بھاپ پچکاری استعمال کی جاتی ہے اور جہاں یہ موجود ہو وہاں ہلکی قسم کا کوئلہ بھی کام میں لایا جا سکتا ہے جس کی وجہ سے ایندھن کے صرفہ میں بہت بچت ہوتی ہے بھٹے کی بلند تپش پیدا کرنے کے لیے آگدان بڑا ہونا چاہیے۔ آگ کی گہرائی تقریباً ۱۰ انچ ہوتی ہے لیکن اینتھرا سائٹ ایندھن کے لیے گہرائی اس سے بھی کم کی جا سکتی ہے۔ اس آخرالذکر ایندھن کے لیے آگدان کا رقبہ اور دُود راہ کی اونچائی کم کیے جا سکتے ہیں۔

بھروائی میں ۳ تا ۵ ہنڈرڈ ویٹ ڈھلواں لوہا اور حسب ضرورت ہتوڑا چھلکا (Fe_3O_4) ہوتا ہے۔

اس طریقہ کو چار منزلوں میں تقسیم کر سکتے ہیں :—

(۱) پگھلانا :— اس میں ڈھلواں لوہا اگن پل پر رکھا جاتا ہے اور آگدان میں آگ سلگا کر قاصر کھول دیا جاتا ہے۔ سفید لوہے کے مقابلے میں رادی لوہے کے لیے زیادہ تپش درکار ہے اور یہ بہت جلد نہایت ہی سیال حالت اختیار کر لیتا ہے۔ سفید لوہا اماعت کے قبل ایک لئی نما حالت میں سے گذرتا ہے

اس حالت میں زیادہ تر سلیکن، مینگنیز اور فاسفورس ہی کی تکسید عمل میں آتی ہے۔

(۲) اُبال - جب ساری دھات پگھل جائے تو تپش کم کرنے کی غرض سے قاصر بند کردیا جاتا ہے۔ دھات کے ذرا سخت ہونے پر اس میں چند آہنی آکسائڈ شامل کیے جاتے ہیں (ہتوڑا چھلکے، مل سنڈر، وغیرہ) اور چند بوقت پگھلاؤ تیار رہوتے ہیں۔ اور ان کو دھات کے ساتھ خوب ملایا جاتا ہے۔ خبث کے آہنی آکسائڈ اور بھٹے کی استرکاری دھات کے بقیہ سلیکن اور کاربن کو بہت تیزی کے ساتھ اکسا دیتی ہے جس کی وجہ سے دھات کی تپش بڑھتی ہے اور اس کی ساری سطح پر تیار شدہ کاربن مانا کسائیڈ کے بلبلے دکھائی پڑتے ہیں۔ ہر ایک بلبلہ جب پھوٹتا ہے تو اس میں سے ایک چھوٹا سا شعلہ نمودار ہوتا ہے جس کو "پھٹائی گر گی بتی" کہا جاتا ہے۔ اس وقت پھٹائی گر لگاتار بھروائی کو کریدتا اور ملاتا رہتا ہے تاکہ سینڈر کے آہنی آکسائڈ اچھی طرح لوہے کے ساتھ مل جائیں۔ ابال بتدریج موقوف ہوتا ہے۔ اور دھات سخت اور خاموش پڑجاتی ہے۔ اس وقت اس کا کاربن بوجہ تحویل ایک فی صد سے بھی کم ہوجاتا ہے اور تیسری منزل شروع ہوتی ہے۔ بعض کارخانوں میں اس وقت سطحی خبث، کا جھکر علیحدہ کیا جاتا ہے۔

(۳) سودھنا - اس منزل میں بقیہ کاربن اور مینگنیز کی علیحدگی عمل میں آتی ہے اور کچھ تھوڑے سے فاسفورس کی تکسید بھی ہوتی ہے۔ دھات کی لئی نما حالت کی وجہ سے کاربن مانا کسائیڈ سے دھات کی حرکت دھیمی پڑجاتی ہے اس کو کھرچ کر اور کرید کر وقتاً فوقتاً توڑ لیا جاتا ہے اور خبث کو پگھلانے کی غرض سے قاصر کھول دیا جاتا ہے۔ سیال سینڈر غرق ہوتا ہے اور لوہے کے جلنے کی وجہ سے مال کی سطح پر چمکدار نقطے دکھائی پڑتے ہیں جس سے معلوم ہوجاتا ہے کہ "دھات تیار ہوگئی"۔

(۴) گولہ سازی - اب پٹواں لوہے کی لئی اور اسفنج نما ڈھیپے کے گولے (وزنی تقریباً ۷۰ پونڈ) بنالیے جاتے ہیں۔ اس وقت یہ گھڑائی کی کامل تپش پر ہوتے ہیں۔ ان کو تیار کرکے اگن پل تک لڑھکا کر قاصر بند کردیا جاتا ہے جس کی وجہ سے بھٹے کی ہوا دھواں دار اور محول بن جاتی ہے اور

(187)

ہ Mill Cinder

بڑی حد تک تکسیدی نقصان رُک جاتا ہے - یہ گولے ایک ایک کرکے نکالے جاتے ہیں اور ایک آہنی گاڑی پر رکھکر نچوڑکل یا دخانی ہتوڑے کے قریب لائے جاتے ہیں جہاں ان کو دبانے سے لوہے کے ٹکڑے گھڑکر آپس میں اچھی طرح مل جاتے ہیں اور خبث نچوڑا جاتا ہے -

اس سارے عمل کے اختتام کے لیے تقریباً ۱½ گھنٹہ صرف ہوتا ہے جس میں پگھلانے کے لیے ۳۰ تا ۳۵ منٹ، ابال کے لیے ۱۰ تا ۱۵ منٹ، صاف کرنے کے لیے ۱۰ تا ۲۰ منٹ اور گولہ بنانے اور نچوڑنے کے لیے ۲۰ تا ۳۰ منٹ صرف ہوتے ہیں - لیکن ان وقفوں میں تپش، مال کی صفائی یا تخلیص اور دیگر حالات کا لحاظ کرتے ہوئے کمی بیشی ہوسکتی ہے -

اس عمل سے لوہے میں بلحاظ تخلیص، تقریباً ۰ تا ۲۰ فی صد کمی واقع ہوتی ہے - سلیکائی ڈھلواں لوہے میں جو ملک اسکاٹلینڈ کے لوہارخانوں میں بالعموم استعمال ہوتا ہے، سب سے زیادہ کمی نمایاں ہوتی ہے -

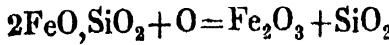
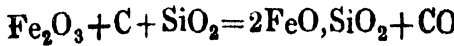
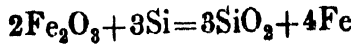
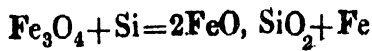
صفحہ (188)

مندرجہ بالا طریقہ رمادی ڈھلواں لوہے کے لیے موزوں ہے - اس میں اصلی کاربن فرسا عامل، استرکاری اور خبث کے آہنی آکسائیڈ ہیں - ہوا کا اثر محض پگھلانے اور گولہ بنانے کی منزلوں میں ہوتا ہے - کیمیائی تعامل حسب ذیل ہوتے ہیں :-

$$Fe_3O_4 + Si = 2FeO, SiO_2 + Fe$$

$$2Fe_2O_3 + 3Si = 3SiO_2 + 4Fe$$

$$Fe_2O_3 + C + SiO_2 = 2FeO, SiO_2 + CO$$

$$2FeO, SiO_2 + O = Fe_2O_3 + SiO_2$$

تیار شدہ سلیکا آہنی آکسائیڈ سے مل کر خبث میں داخل ہوتا ہے اور کاربن بشکل کاربن ماناکسائیڈ (CO) خارج ہوتا ہے - مینگنیز اکسا کر MnO کی شکل میں خبث کے FeO کا قائم مقام ہوجاتا ہے اور خبث کو اور زیادہ سیال کردیتا ہے - فاسفورس بھی بوجہ تکسید آہنی فاسفیٹ بن کر خبث میں شامل ہوجاتا ہے - یہ بیشک ممکن ہے کہ اس کا کچھ حصہ بشکل آہنی فاسفائڈ خبث میں مذاب ہوکر شامل

ہوتا ہوگا جو بعد میں اکسا جاتا ہو۔

خشک پھٹائی — اس کا جدید طریقہ اول الذکر پھٹائی کے طریقہ کے مانند ہے، فرق صرف اتنا ہے کہ اس کے لیے سفید یا سو دھا ہوا لوہا استعمال کیا جاتا ہے اور خبث بھی فوراً علیحدہ کر دیا جاتا ہے تاکہ تہ "خشک" رہے۔ اسی وجہ سے عمل تیزی کے ساتھ نہیں ہوتا اور خبث کم مقدار میں تیار ہوتا ہے۔ اس میں تپش بھی نسبتاً کم ہوتی ہے جب تک کہ گولہ بنانے کی منزل نہ آ پہنچے۔ دھات بھی پوری طرح سیال حالت میں نہیں آتی اور اس میں کریدنی مسلسل چلائی جاتی ہے۔ کاربن فرسائی زیادہ تر بھٹی میں سے گزرتی ہوئی ہوا کے ذریعہ ہوتی ہے۔ سابق میں یہ عمل ریت کی تہ پر کیا جاتا تھا۔ استعمال شدہ دھات کی خاصیت کی وجہ سے اس طریقہ میں کم نقصان ہوتا ہے۔ یہ طریقہ ابتک بھی بعض مقامات میں مروج ہے جہاں ہمٹرین یا رکشائر کا لوہا تیار کیا جاتا ہے۔

ٹیپ سنڈر[5] — یہ پھٹائی بھٹوں کا خبث ہوتا ہے جس میں لوہے کے اساسی سلیکیٹ کے ساتھ چونا، الومینا، مینگنیز آکسائیڈ اور فاسفورک ترشہ بمقدار قلیل ہوتے ہیں۔ اس میں گندھک بھی غالباً آہنی یا مینگینیزی سلفائیڈ کی شکل میں موجود ہوتی ہے۔ اس کی شکل سیاہ اور شکستگی دانہ دار ہوتی ہے۔ اس کا کیمیائی ضابطہ $2FeO.SiO_2$ ہو سکتا ہے۔ پھٹائی کے عمل میں یہ چیز حامل آکسیجن کا کام کرتی ہے اور ڈھلواں لوہے کے کھوٹ کو علیحدہ کرتی ہے جس کے لیے اس کا فیرس آکسائیڈ پہلے اکسا جاتا ہے اور بعد میں تحویل ہو کر اپنی اصلی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اس میں تقریباً ۴۰ تا ۶۰ فی صد لوہا ہوتا ہے اور کھٹے سے نکال کر ریل کے آہنی ڈبوں میں بھر لیا جاتا ہے اس کو جھکر بھٹے میں گلا کر یک ہلکی یعنی ادنیٰ قسم کا ڈھلواں لوہا یعنی سوختہ بیڑ (سنڈر پگ) تیار کیا جاتا تھا

---

۵ - Tap Cinder

لیکن اب اس سے "اساسی" ڈھلواں لوہا بنایا جاتا ہے۔
ڈھلواں لوہے کی گندھک پھٹائی یا سودھنے کے عملیات میں بذریعہ تکسید علیحدہ نہیں کی جا سکتی۔ لیکن اس کا ایک بڑا حصہ افزابت کی وجہ سے خبث میں شامل ہو جاتا ہے۔ اس کی علیحدگی میں وہ سب اسباب مدد دیتے ہیں جن سے عمل کی تاخیر ہو اور خبث سیال ہو جائے۔ اسی لیے خبث میں مینگنیز کا وجود اس عنصر کو علیحدہ کرنے میں مدد دیتا ہے کیونکہ اس کی وجہ سے صاف کرنے کی منزل دراز ہوتی ہے اور خبث پتلا ہو جاتا ہے۔
گندھک کو علیحدہ کرنے کے لیے مختلف ادویات فروخت کیے جاتے ہیں، جن میں سے شافھوٹل[1] اور شیئرر[2] کے سفوف ہیں۔ اول الذکر سفوف میں مینگنیز کے آکسائیڈ نمک اور چکنی مٹی ہوتے ہیں، اور آخر الذکر شئے میں کیلسیم کلورائیڈ نمک اور سوڈے کی راکھ ہوتی ہے۔

عمل پھٹائی میں جدید ترمیمات — جھکڑ پیدا کرنے کے لیے بھاپ پچکاری کے علاوہ اجرت و ایندھن کی بچت کے لیے مختلف آلات ایجاد ہوئے ہیں۔ جیلی کریدنیاں جو بھٹے کے ایک سرے سے دوسرے سرے تک کریدتی اور کھرچ سکتی ہیں اور جن کی حرکت دستی کریدنیوں سے مشابہت رکھتی ہے جدید بھٹوں میں لگائی گئی ہیں۔ لیکن بہر حال گولے ہاتھ ہی سے بنائے جاتے ہیں جیلی بھٹے جن کے خانے کی گردش سے گولے خود بخود تیار ہوتے ہیں، ایجاد ہوئے ہیں۔ ان میں سے سب سے زیادہ کامیاب بھٹہ ڈینک[3] کا ایجاد کردہ بھٹہ ہے جس کا بیان بڑی کتابوں میں ملیگا۔ پیرنو[4] کے بھٹے میں صرف چولھا گردش کرتا ہے اور اس کی گردش افقی سطح سے کچھ ذرا سی مائل ہوتی ہے۔
گیس سے گرم ہونے والے پھٹائی بھٹے بھی ایجاد ہوئے ہیں۔ سیمنس کے باز تکوین ان سے ملحق ہوتے ہیں۔
پھٹائی بھٹوں کی فاضل حرارت سے عام طور پر بھاپ بنائی جاتی ہے

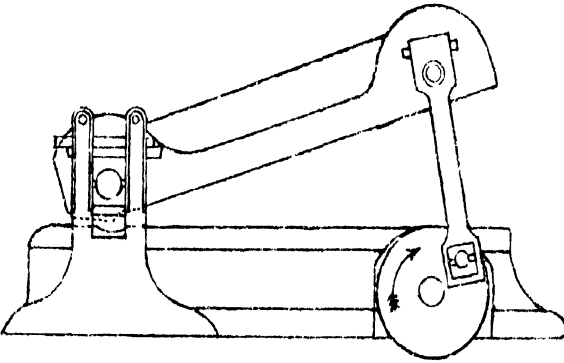
---

[1] Schaffhautl [2] Scheerer [3] Dank
[4] Pernot

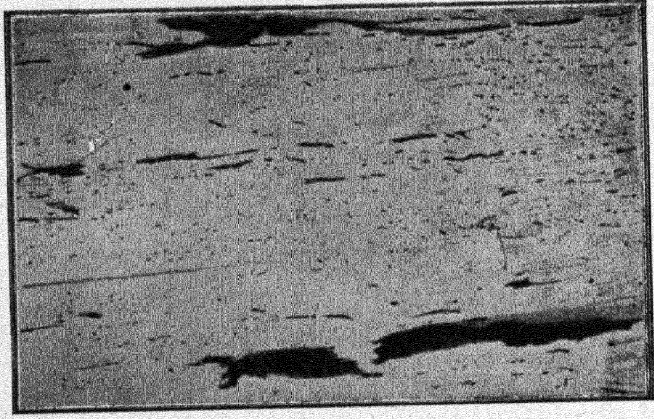
پیٹنا اور بیلنا - پھٹائی بھٹے میں سے فراہم کیے ہوئے پٹواں لوہے کے گولے اسفنج نما ہوتے ہیں جن میں خبث جذب رہتا ہے۔ ان کو پیٹنے سے لوہے کے ذرّے آپس میں کُھر جاتے ہیں اور خبث خارج ہوتا ہے اور اس عمل کی خوبی پر خبث سے لوہے کی بریت کا انحصار ہے (دیکھو شکل ۸۱)۔ اس عمل میں لوہے کو پیٹا یا نچوڑا جاتا ہے۔

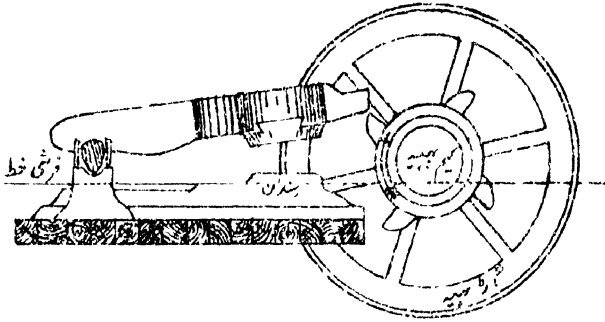
دیکھو شکل ۸۱

شکل ۸۲ میں ایک مگر نچوڑ کل دکھائی گئی ہے۔ اس کے دو جبڑے ہوتے ہیں جن میں نیچے کا جبڑا شکل نہائی قائم اور بالائی جبڑا بذریعہ کرینک اس کے اوپر کھلتا اور بند ہوتا ہے۔ آہنی گولہ کھلے ہوئے جبڑوں کے درمیان رکھا جاتا ہے اور جیسے جیسے خبث کے نکلنے سے اس کی جسامت کم پڑتی جاتی ہے ویسے ویسے اس کو جبڑوں کے پچھلے حصّے کی طرف ہٹا دیا جاتا ہے۔ مختلف اقسام کی نچوڑ کلیں مستعمل ہیں۔

صفحہ (190)

شکل ۸۲

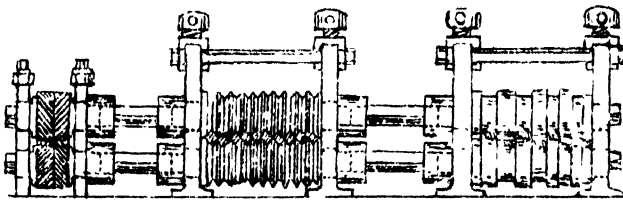
مشینی ہتوڑا شکل ۸۳ میں درج ہے۔ اس کا سر وزنی ۴ تا ۱۰ ٹن بذریعہ کیم (جو سامنے کے گردشی پہیہ پر ہوتے ہیں) تقریباً پندرہ بیس انچ اوپر اٹھتا ہے اور نہائی پر رکھے ہوئے آہنی گولہ پر گرتا ہے۔ ایسی ضربیں اس پر فی منٹ ۶۰ تا ۱۰۰ عدد پڑتی ہیں۔ شکلی ہتوڑوں میں کیم بیرم پیسر اور نصاب کے درمیان

صفحہ (191)

شکل نمبر ۸۱ - پٹواں لوہے میں خبث کا شمول (خرد بینی تصویر)

عمل کرتا ہے۔
مشینی ہتوڑوں میں صرف یہ نقص ہے کہ شروع میں جبکہ گولہ نرم ہو اس پر چوٹ اتنی ہی پڑتی ہے جتنی کہ اس کے انجماد کے بعد۔

شکل ۸۳

آج کل اس کام کے لیے بھاپ ہتوڑوں کا استعمال بہت عام ہو رہا ہے۔ ان میں ایک الٹا انتصابی اسطوانہ ہوتا ہے جس کے فشارے کے ڈنڈے پر ایک "سر" یعنی ہتوڑا لگا ہوتا ہے جو انتصابی قائدوں کے درمیان کھسکتا ہے۔ اسطوانے میں بھاپ کا داخلہ کواڑیوں کے ذریعے ہوتا ہے جس کو روکنے کے لیے ایک دستی بیرم موجود ہے جو ان کواڑیوں سے دیگر ڈنڈوں کے ذریعے ملحق ہے۔ دو ضربی ہتوڑوں میں سر کو اٹھانے کے لیے اسطوانے کے اندر فشارے کے نیچے بھاپ دی جاتی ہے اور ضرب کی شدت میں اضافہ کرنے کے لیے فشارے کے اوپر بھی بھاپ کا داخلہ ہے۔ یک ضربی ہتوڑوں میں بھاپ صرف سر کو اٹھانے کے لیے اسطوانے کے اندر فشارے کے نیچے داخل ہوتی ہے اور یہ اٹھنے کے بعد خود بخود اپنے وزن سے گر پڑتا ہے۔ گھڑائی کے کام کے لیے اول الذکر دو ضربی ہتوڑے زیادہ موزوں ہیں۔
کاریگروں کے پاؤں اور چہرہ پر آہنی محافظ اور نقاب لگائے جاتے ہیں

تاکہ ان کو خبث کی چنگاریوں سے اذیت نہ پہنچے ۔ گولے کو نہائی پر رکھ کر پہلے چند ہلکی ضرب لگائی جاتی ہیں ۔ اس کے لیے سر کے گرنے کے کچھ ہی قبل فشارے کے نیچے تھوڑی سی بھاپ داخل کر دی جاتی ہے تاکہ بھاپ کے گدے سے ضرب کی قوت کم پڑ جائے ۔ اس کے بعد ضرب کی قوت بتدریج بڑھائی جاتی ہے اور ہر ضرب پر گولے کو گھمایا جاتا ہے جب تک کہ کل خبث خارج نہ ہو جائے، اور گولے کو پیٹ پیٹ کر اس کی ایک مستطیل شکل کا کُندہ تیار کر لیا جاتا ہے ۔ اس وقت بھی اس کو بیل کر سلاخیں بنانے کے لیے اس میں کافی تپش موجود ہوتی ہے اور ان کو آہنی تختیوں کے فرش پر کھسکا کر بیلنوں کے قریب لے جاتے ہیں ۔ (192)

یہ بیلن شکل ۸۴ میں دکھلائے گئے ہیں ۔ ان میں دو جوڑ آہنی بیلن، جن کا قطر ۱۵ تا ۱۸ انچ ہوتا ہے ایک موزوں ڈھانچہ میں بٹھائے گئے ہیں ۔ نیچے کا بیلن راست طور پر بذریعہ دخانی انجن (فی زمانہ بذریعہ برقی موٹر) چلایا جاتا ہے ۔ ان بیلنوں میں ایک جوڑ بیلن ایسے ہوتے ہیں جن میں V نما نالیوں کا ایک سلسلہ بنا ہوتا ہے، جن کی جسامت بتدریج کم ہوتی جاتی ہے ۔ ان کو تشکیلی بیلن کہینگے بیلنوں کی دوسری جوڑی میں مستطیل نالیاں ہیں جن کو تکمیلی بیلن کے نام سے موسوم کیا گیا ہے ۔

شکل ۸۴

تشکیلی بیلنوں کی نالیوں میں چھینی کے کھانچے بنے ہوتے ہیں تاکہ بیلنے میں آہنی اینٹوں کے لیے اچھی گرفت ہو ۔ اینٹ کو پہلے بیلن کی سب سے چوڑی نالی میں

سرے کے رُخ ڈھیلا جاتا ہے اور جب وہ ان میں سے گذر کر دوسری طرف باہر نکل آئے تو اس کو اٹھا کر اوپر کے بیلن پر سے واپس کیا جاتا ہے - اس کے بعد اس کو دوسری نالی میں سے گزارتے ہیں اور یہ عمل اُس وقت تک دُہرایا جاتا ہے جب تک کہ وہ حسب منشاء شکل نہ اختیار کرے - اس کے بعد اس کو تکمیلی بیلنوں کی مستطیل نالیوں میں سے گذار کر اس کی پٹریاں (یعنی چپٹی سلاخیں) تیار کر لی جاتی ہیں - یہ پٹریاں پھٹائی سلاخیں کہلاتی ہیں - اور ان کے جملہ وزن کے مطابق پھٹائی گر کو اجرت ملتی ہے - اس دھات کی شکستگی چمکدار اور قلمی یا دانہ دار ہوتی ہے - بیلن کی رفتار تقریباً ۰، چکر فی منٹ ہوتی ہے - بیلنوں کی سطح اور اُن کی مندوں کو ٹھنڈا کرنے کے لیے ان پر پانی کی پھوار ہوتی ہے - صفحہ (193)

پھٹائی سلاخیں ساخت میں یکساں نہیں ہوتیں - ان میں خبث کے ریزے باقی رہ جاتے ہیں -

تاج چھاپ کا لوہا بنانے کے لیے پھٹائی سلاخوں سے مناسب لمبائی کے ٹکڑے کاٹ لیے جاتے ہیں اور ان کے گٹھے بنا کر تار سے باندھے جاتے ہیں - ان گٹھوں کو تل بھٹے میں گھڑائی کی کامل تپش پر گرما کر نکال لیتے ہیں اور فوراً ہی بھاپ ہتوڑے کے نیچے رکھ کر بیلنے کے لیے اس کی مناسب جسامت کی اینٹیں تیار کر لی جاتی ہیں - تل بھٹہ، پھٹائی بھٹہ سے مشابہت رکھتا ہے لیکن اس میں دُودنل کا پل نہیں ہوتا -

اس بھٹہ میں گیس بھی جلائی جا سکتی ہے اور بعض اوقات اس کے لیے باز تکوینی خانے بھی بنائے جاتے ہیں -

اس کے بعد اینٹوں کو بیلنوں میں دیتے ہیں جن میں دو جوڑ بیلن ہوتے ہیں یعنے تشکیلی اور تکمیلی - اینٹوں کو پہلے تشکیلی بیلنوں میں دے کر حسب ضرورت ان کی شکل درست کی جاتی ہے جس کے بعد تکمیلی بیلنوں میں گول تراش کے ڈنڈے، مربع تراش کی سلاخیں، زاویے اور دیگر اشکال مکمل کیے جاتے ہیں - تکمیلی بیلن ٹھنڈک سنجائے ہوئے لوہے کے بنائے جاتے ہیں جن میں نالیاں نہایت ہی صحت کے ساتھ، خرادی جاتی ہیں - بعض اوقات بیلنوں سے نکلنے کے بعد سلاخوں کو کاٹ کر اُن کے گٹھے تیار کیے جاتے ہیں جو دوبارہ گرمائے اور

بیلے جاتے ہیں۔ اس کا بہترین لوہا (یعنی نمبر ۳ لوہا) تیار رہوتا ہے۔ اگر اس طرح دوبارہ اس کے گٹھے بنا کر گرمایا اور بیلا جائے تو تجارتی بہترین بہترین لوہا تیار رہوگا۔

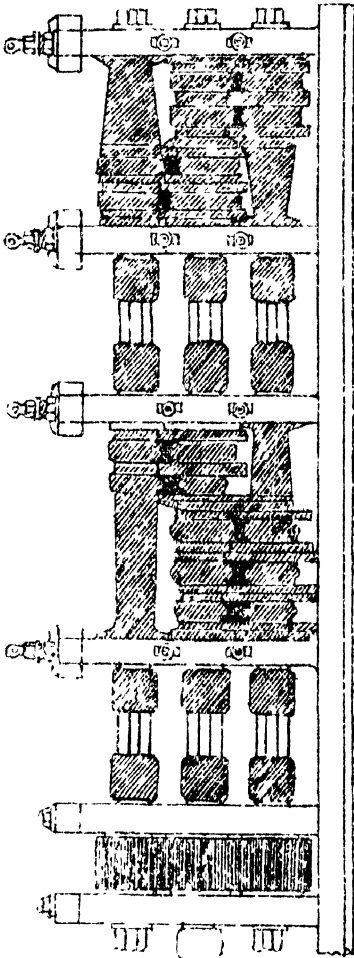
دوبارہ گرم کرنے پر جو آہنی آکسائیڈ بنیگا وہ بھٹے کے لبستر کی ریت سے مل کر خبث بنا لیگا جو دود راہ کے ایک سوراخ سے، جس طرف کہ لبستر کا میلان ہو نکلتا رہتا ہے۔ اس کو قلو سینڈر یا مِل بھٹے کا خبث کہا جاتا ہے۔ اس میں فیرس سلیکیٹ کے علاوہ آہنی آکسائیڈ کا بہت بڑا حصہ موجود رہتا ہے اور اس کی شکستگی چمکدار اور قلمی وضع کی ہوتی ہے۔

ہلکے کام بنانے کے بیلنوں میں، کام کی رہبری کرنے کی مختلف تدابیر ہیں جو قائد لوہے کہلاتے ہیں۔

تختی بیلنے کے لیے سادہ بیلن استعمال کیے جاتے ہیں۔ اینٹ ایک ہی سمت میں ضروری چوڑائی کے حصول تک بیلی جاتی ہے جس کے بعد اس کو ایک زاویہ قائمہ پر پلٹا کر حسب خواہش موٹائی حاصل ہونے تک اس نئی سمت میں بیلتے ہیں۔

شکل ۹۵ - [illegible]

ے Flue Cinder

صفحہ (194)

بیلنوں کے سرے عمودی ستونوں کے اندر مسند میں ہوتے ہیں اور بیلنوں کا باہمی فاصلہ برقرار رکھنے کے لیے ان ستونوں پر بولٹ ہوتے ہیں جو بالائی بیلن کی مسند کو دبا رکھتے ہیں۔ تختی یا چادر بیلنے میں ان کا باہمی فاصلہ ہر مرتبہ گزارنے کے بعد کم کیا جاتا ہے جس کے لیے ان دونوں بولٹوں کو برابر برابر کستے ہیں۔ اوپر کا بیلن متوازن ہوتا ہے۔ تشکیلی بیلن دانہ دار لوہے سے تیار کیے جاتے ہیں لیکن تکمیلی بیلن سطح پر ٹھنڈک سنجائے جاتے ہیں۔ بڑی تختیوں کے تیار کرنے کی ملوں میں الٹ چال گیرے لگے ہوتے ہیں یا ان کے عوض الٹ چال انجنوں سے چلائے جاتے ہیں تاکہ بیلی ہوئی چادر کو بیلن کے اوپر سے واپس کرنے کی ضرورت نہ پیدا ہو۔

پتلی چادروں کی تیاری کا طریقہ یہ ہے: جتنی پتلی چادر بیلی جا سکے اس کو لے کر دوہرا کر لیا جاتا ہے اور اس مرکب چادر کو بیلنوں میں سے دوبارہ گزارا جاتا ہے۔ بعض اوقات اس طریقے سے سولہ سولہ چادریں وقت واحد میں بیلی جا سکتی ہیں (دیکھو ٹین کی چادر کی تیاری)۔

ہلکے کام کے بیلنے میں یہ دیکھا گیا ہے کہ اس کو دوبارہ واپس لے جا کر بیلنوں میں دینے تک وہ ٹھنڈا پڑ جاتا ہے۔ اس لیے ایسے کام کے لیے سہ منزلہ بیلن استعمال کیے جاتے ہیں جن میں سے بیچ کے یعنی درمیانی بیلن کو انجن سے چلاتے ہیں۔ دوسرے دو اس کے ساتھ بذریعہ گیراری چلتے ہیں کام کو پہلے نیچے کے جوڑے میں سے گزار کر اس کو اوپر کے جوڑے میں سے واپس کرتے ہیں، یعنی اس کو ہر دو سمتوں میں بیلا جاتا ہے۔

صفحہ (195)

سہ منزلہ مل[٥] (Mill) جب بھاری کام کے لیے استعمال کی جائے تو اس میں اونچی نیچی ہونے والی میزیں لگی ہوئی ہیں جن پر بیلن سے نکلنے کے بعد لوہا آ ٹھیرتا ہے۔ تکمیل شدہ کام کو بیلنے کے لیے ۸ تا ۳۰ انچ قطر کے بیلن ہوتے ہیں۔

پٹواں لوہے کو بیلنے کی وجہ سے لوہے کے ذرے آپس میں گھٹ کر لمبے پڑ جاتے ہیں جس سے اس کی ساخت ریشہ دار ہو جاتی ہے اور جتنی مرتبہ اس کے گٹھے بنا بنا کر گرمایا اور بیلا جائے اتنی ہی زیادہ یہ ساخت نمایاں ہوگی۔ علاوہ ازیں اس عمل سے

[٥] بیلن مشین

دھات میں یکسانیت بھی پیدا ہوتی ہے ۔

متورق یا پٹواں لوہے کی ترکیب

کاربن	۰،۱	تا	۰،۳
سلیکن	شائبہ	تا	۰،۱
فاسفورس	۰،۰۴	تا	۰،۲
گندھک	۰،۰۲	تا	۰،۱۵
مینگنیز	شائبہ	تا	۰،۲۵
لوہا	۹۹،۱	تا	۹۹،۸

جلا ہوا لوہا ـــ جب تکسیدی ہوا میں رکھ کر لوہے کو بہت بلند تپش پر گرمایا جائے تو اس کا تورّق زائل ہو جاتا ہے ۔ ایسے لوہے کو جلا ہوا لوہا کہینگے ۔ غالباً اس کی وجہ یہ ہو کہ ایسی صورت میں لوہے کا ایک ذیلی آکسائیڈ بن جاتا ہو ۔

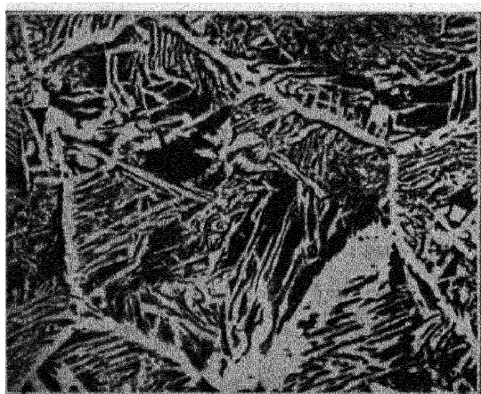
پٹواں لوہے کے تجارتی اقسام ـــ (تاج)

چھاپ لوہا معمولی قسم کا لوہا ہے ۔ مرچنٹ بار کو بنانے کے لیے پٹھائی ڈنڈوں کو ایک مرتبہ گٹھا بنا کر دوبارہ گرمایا اور بیلا جاتا ہے ۔ بیسٹ کو دو مرتبہ اور بیسٹ بیسٹ کو تین مرتبہ ۔ ٹریبل بیسٹ کو چار مرتبہ گٹھا بنا کر بیلا جاتا ہے ۔

پٹواں لوہے کی کترن کو "گولہ سازی" کے بھٹے میں گھڑائی کی تپش تک گرما کر سکریپ بار (یعنی کترن لوہے کے ڈنڈے) تیار کیے جاتے ہیں ۔ یہ بھٹہ پھٹائی بھٹہ کی شکل کا ہوتا ہے اور اس کا خبث گولہ سازی کے بھٹے کا خبث کہلاتا ہے ۔ اس لوہے کی ساخت میں یکسانیت نہیں ہوتی ۔

دیکھو شکل ۸۵ (۱)

شکل نمبر ۸۵ (ا) — بیش گرما یا فولاد

صفحہ (196)

باب (۱۱)

فولاد

زمانہ سابق میں لفظ فولاد اُن ہی آہنی دھاتوں کا نام تھا جو تپا کر سُرخ کرنے کے بعد ٹھنڈے پانی میں بجھانے سے سخت پڑ جاتی ہیں۔

لیکن زمانہ جدید میں بلبیمری طریقہ سے ایسی نرم دھات تیار ہوتی ہے جس میں کاربن بمقدارِ قلیل ہوتا ہے لیکن اس دھات میں پٹواں لوہے کی سی ریشہ دار ساخت نہیں دکھائی پڑتی۔ ایسی قسمیں، جن میں کاربن کا جزو ۳ء۰ فی صد سے زائد ہو، فولاد کی طرح بہت کچھ سخت پڑجاتی ہیں لیکن اگر کاربن کا تناسب اس سے کم ہو تو یہ بات نہیں پیدا ہوتی۔ آج کل دیگر طریقے بھی ایجاد ہوئے ہیں جن سے ایسی نرم دھات پیدا ہوتی ہے اور لفظ **فولاد** اصطلاحاً مختلف اقسام کی آہنی دھاتوں کے لیے استعمال کیا جارہا ہے جن کی خاصیتوں میں بہت بڑا فرق ہوتا ہے۔ ان میں سے بعض اقسام کے فولاد، پٹواں لوہے سے بھی زیادہ نرم ہوتے ہیں۔

چونکہ سختانے کی خاصیت کا انحصار شامل شدہ کاربن کی مقدار پر ہے، اس لیے فولاد کی تجنیس وتبویب، کاربن کی مقدار کے لحاظ سے ہونی چاہیے۔ ایسا فولاد جس میں کاربن ۵ء۰ فی صد سے کم ہو، اس کو نرم فولاد کہیئے۔

خالص فولاد میں ۵ء۰ تا ۵ء۱ یا ۷ء۱ فی صد کاربن ہوگا۔ ان کی خاصیتوں میں تفرق کرنے کے لیے ان کے مختلف نام دیے گئے ہیں جو طریق تیاری پر مبنی ہیں، مثلاً بیسیمری فولاد، سیمنس یا کھلے چولھے کا فولاد وغیرہ۔ ان میں سے بعض فولادوں میں صرف ۰۸ء۰ فی صد کاربن ہوتا ہے جو کہ پٹواں لوہے کے کاربن کی مقدار سے بھی کم ہے۔ لیکن فولاد اور پٹواں لوہے کے درمیان فرق صرف اتنا ہے کہ فولاد کی ساخت میں ریشہ نہیں ہوتا اور زیادہ یکسانیت پائی جاتی ہے اور وہ سیال حالت میں تیار ہوتا ہے، جس کے بعد اس کے کندے ڈھالے جاتے ہیں۔

فولاد — کاربن کی مقدار میں جتنا اضافہ ہوگا، فولاد کی ساخت اتنی ہی مہین ہوتی جائیگی۔ لیکن حیلی عمل یعنی بغیر گرمائے ہوئے پیٹنے سے بھی اس کی ساخت پر اثر پڑتا ہے۔ سخت فولاد کی شکستگی یکساں اور نہایت ہی باریک دانہ دار اور بھورے رنگ کی ہوتی ہے جو سختانے پر ہلکی سفید ہوجاتی ہے۔　صفحہ (197)

فولاد نہایت ہی متورق ہوتا ہے۔ لیکن اس کے گھڑنے میں نسبتاً بہت احتیاط لازمی ہے اور گھڑائی کی تپش بھی پٹواں لوہے سے کم ہونی چاہیے ورنہ فولاد جل کر خراب ہوجائیگا۔ جس فولاد میں کاربن ۲۵ء۱ فی صد سے کم ہو اس کو گھڑ سکتے ہیں۔ گھڑائی کے لیے دونوں سطحیں صاف ہونی چاہییں یعنی ان پر تکسیدی چھلکے موجود نہ ہوں۔ اس لیے ان چھلکوں کو گھولنے اور سطحوں کو صاف کرنے کی غرض سے، بوقت گھڑائی سہاگہ اور اس کا دسواں حصہ نوشادر کا آمیزہ استعمال کیا جاتا ہے۔

نرم حالت میں فولاد کی کثافتِ نوعی ۸۴۲ء۷ تا ۸۱۳ء۷ ہوتی ہے جو سختانے پر ۵۵ء۷ تا ۷۵ء۷ ہوجاتی ہے جس سے ظاہر ہے کہ سختائی کے عمل میں پھیلاؤ ہوتا ہے۔

اس کا نقطۂ اماعت کاربنی تناسب سے مطابقت رکھتا ہے۔ نرم ترین فولاد ۱۵۳۰° مئی پر پگھلتا ہے اور سخت ترین تقریباً ۱۳۵۰° مئی پر۔

نرم فولاد کا لوچ ۲۲ ٹن فی مربع انچ ہے لیکن سختائے ہوئے فولاد کا لوچ ۷۰ ٹن سے بھی تجاوز کر جاتا ہے۔ پٹواں لوہے کے مقابلے میں اس میں زیادہ لچک ہوتی ہے اور اس کا تمدد تقریباً بہترین ڈھلواں لوہے کے برابر ہوتا ہے تناؤ میں

پٹواں لوہے سے نرم فولاد کا تطول اور انقباض رقبہ زیادہ ہوتا ہے۔ سخت قسموں میں تطول بہت کم پایا جاتا ہے لیکن ان کی لچک کی انتہا بہت بڑھ جاتی ہے۔

سختانا اور آب دینا — فولاد کی سختائی کا انحصار کاربن کی مقدار پر اور شرح و طریقۂ تبرید پر ہے۔

پانی میں بجھانے کے عوض پارے یا حرارت کے کسی اچھے موصل میں بجھانے سے زیادہ سختی اور پھوٹک پن پیدا ہوتا ہے۔ تیل میں بجھانے سے کچھ سختی تو ضرور نمودار ہوتی ہے لیکن چونکہ وہ حرارت کا اچھا موصل نہیں ہوتا اس لیے اس میں بجھانے سے فولاد پھوٹک نہیں پڑتا، جس کی وجہ سے فولاد کے تنفتی استحکام میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ اس عمل کو "تیل میں سختانا" کہینگے۔ بندوق کی نالیاں اسی طریقہ پر سختائی جاتی ہیں۔

سختائے ہوئے فولاد کو ایک عرصہ تک بلند تپش پر رکھ کر آہستہ آہستہ ٹھنڈا کرنے سے اس میں نرمی پیدا ہو جاتی ہے۔ اس عمل کا نام "تپا نرمانا"[ا] ہے۔

جس فولاد میں سختائی کے عمل سے پھوٹک پن پیدا ہو جائے اس میں مضبوطی پیدا کرنے کے لیے اس کو سرخ تپش تک گرما کر اس کی سختی کسی قدر دور کی جا سکتی ہے اور اس میں لچک بھی عود کر آتی ہے۔ جتنی زیادہ تپش پر اس کو گرم کیا جائے اتنی ہی زیادہ کمی پہلی سختائی میں واقع ہوگی۔ اس عمل کو "آب دینا" یا نرم کرنا کہا جاتا ہے۔ سخت فولاد کی سطح کو صاف کر کے پالش کر دو اور اس کو بتدریج ہوا میں گرم کرو۔ پہلے تو اس پر زردی مائل رنگ دکھائی دیگا جو ہلکا زرد سنہری، زرد گندمی، گندمی اور بینگنی دھبے، بینگنی، بنفشئی اور آخر میں نیلا پڑ جائیگا۔ ان رنگوں سے اس کی تپش کا اندازہ کیا جا سکتا ہے اور کاٹنے کے آلات اور دیگر ہتیاروں کو آب دیتے ہوئے کاریگر کو ان رنگوں سے معلوم ہو جاتا ہے کہ کس وقت اس فولاد کو بجھانا لازمی ہے۔ غالباً یہ رنگ آکسائڈ کی ایک نہایت ہی پتلی جھلی کے بننے سے نمودار ہوتے ہوں۔ جو سختی ان رنگوں سے ظاہر ہوتی ہے اس کا انحصار فولاد کی نوعیت پر ہوتا ہے۔

(198) صفحہ

[ا] annealing

مندرجۂ ذیل ایک جدول ہے جس میں مختلف رنگ اور ان کی تپش اور مختلف اشیا جن کو اس تپش پر گرم کر کے آب دیا جاتا ہے، بیان کی گئی ہیں :۔

۲۲۰° مئی زردی مائل رنگ : نشتر، استرے اور جراحی کے آلات۔

۲۳۰° " ہلکا زرد : آلات جراحی اور استرے۔

۲۴۵° " سنہری زرد : چاقو، لکڑی کاٹنے کے آلات، شہ پیچ وپیچ کاٹ ڈھبریاں۔

۲۵۵° " گندمی : سرد چھینی، کلہاڑی۔

۲۶۵° " گندمی رنگ مع بینگنی دھبے : کلہاڑی، رندے کے پلے، قلمتراش۔

۲۷۵° " بینگنی : دسترخوانی چاقو، بڑی قینچیاں وغیرہ۔

۲۹۵° " بنفشئی : تلوار، گھڑی کی کمانی، لکڑی میں سوراخ کرنے کے برمے۔

۳۲۰° " کامل نیلا : دستی اور مشینی آرے۔

حرارتی عمل سے لوہے کی ساخت میں تبدیلی پیدا ہوتی ہے اور اس کے ساتھ کاربن کا طرزِ وجود بھی تبدیل ہو جاتا ہے۔ اس کی وجہ سے فولاد کی سختی اور دیگر طبیعی خاصیتوں میں تبدیلی واقع ہوتی ہے۔

خالص لوہے کو ۸۰۰° مئی پر گرم کرنے سے اس کی سالمی ساخت میں تبدیلی واقع ہوتی ہے اور وہ ایک نئی بہروپی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اسی طرح زرد فاسفورس، موم نما بہت آتش گیر اور زہریلا ہوتا ہے لیکن اس کو ۲۴۰° مئی پر گرم کرنے سے اپنی ایک بہروپی شکل میں تبدیل ہو جاتا ہے جو ایک نقلماً غیر آتش گیر سرخ سفوف ہوتا ہے اور زہریلا نہیں ہوتا۔ لوہا بھی اسی طرح بہروپی شکل اختیار کرتا ہے جس کی خاصیتیں بالکل ہی جداگانہ ہوتی ہیں۔

معمولی لوہا جس پر کوئی عمل نہ کیا گیا ہو، بتدریج سرد ہونے پر "الفا" (α) لوہا کہلاتا ہے اور اس کی بہروپی شکل جس میں وہ گرم کرنے پر یا بعض عملیات سے مستقل طور پر تبدیل کیا جا سکتا ہے وہ گیما (Gamma) لوہا کہلاتا ہے۔

آہنی کاربائڈ گیما لوہے میں بہ آسانی گھل جاتا ہے اور اس میں محلولی یکسانیت کے ساتھ تقسیم ہوتا ہے۔ الفا لوہے میں کاربائڈ حل نہیں ہوتا، اس لیے جب گیما لوہا الفا لوہے میں تبدیل ہوتا ہے تو کاربائڈ علیحدہ ہو جاتا ہے۔ خالص لوہے میں یہ تبدیلی تقریباً ۸۰۰° مئی پر واقع ہوتی ہے لیکن اس تبدیلی کی تپش پر بعض عناصر کا اثر پڑتا ہے

صفحہ (199)

جو ان کی مقدار پر منحصر ہے۔

تمثیلاً، کاربن کی فی صد مقدار میں اضافہ کرنے سے تبدیلی کی تپش کم ہوجاتی ہے حتیٰ کہ ۸۹ء۰ فی صد کاربن سے، جو ۲ء۱۳ فی صد کاربائڈ کے مطابق ہے (دیکھو صفحہ ۱۵۷)، سب سے کم تپش تبدیلی (تقریباً ۶۹۰° مئی) حاصل ہوتی ہے محض کاربن کی مدد سے تبدیلی کی تپش اس سے کم نہیں کی جاسکتی۔

گاما[۹] سے الفا اور الفا سے گاما کی تبدیلی گرم اور ٹھنڈا کرنے پر تقریباً مقررہ تپش پر ہوتی ہے۔ کاربن میں جتنی کمی ہوگی اتنا ہی نقطۂ تبدیلی ۸۸۰° مئی کی تپش کے قریب ہوگا۔

جس لوہے میں کاربن موجود ہو، اگر اُس کو نقطۂ تبدیلی سے بلند تپش پر گرمایا جائے تو اس کا کاربائڈ بشکل محلول ہوگا، لیکن اِس کو بغیر بجھائے ہوئے اگر بتدریج ٹھنڈا کیا جائے تو جس وقت دھات کی تپش نقطۂ تبدیلی سے کم ہوجائیگی اُسی وقت دھات سے کاربائڈ علیحدہ ہوجائیگا۔ اگر دھات کو نقطۂ تبدیلی سے اوپر بجھایا جائے تو کاربائڈ گھلا ہوا ہی رہیگا کیونکہ سرد دھات کی استوار سالمی حالت اس بات کی اجازت نہیں دیتی کہ کاربائڈ علیحدہ ہوسکے یعنی کاربائڈ کا حل رہنا دھات کی سختی اور دیگر خاصیتوں پر اپنی مقدار کے مطابق اثر رکھتا ہے۔ ٹھنڈا کرنے سے نقطۂ تبدیلی پر حرارت نمودار ہوتی ہے۔ خالص لوہے میں یہ حرارت بہت ہی کم مقدار میں نکلتی ہے۔ یہ وہ توانائی ہے جو دھات کی سالمی ساخت کی تبدیلی میں نمودار ہوتی ہے۔ اس کو نازک آلات کی مدد سے محسوس کیا جاسکتا ہے۔

کاربن آمیز لوہے (یعنی فولاد) میں ۸۹ء۰ فی صد کاربن تک اس حرارت کی مقدار میں اضافہ ہوتا رہتا ہے۔ جن فولادوں میں کاربن ۶ء۰ فی صد سے زاید ہو، یہ حرارت دکھائی پڑتی ہے۔ اگر ایسے فولاد کی ایک پٹری سرخ تپش تک گرمائی جائے اور کسی تاریک مقام میں رکھ کر بتدریج ٹھنڈی کی جائے تو معلوم ہوگا کہ دھات ٹھنڈی ہوکر سیاہ ہونے کے بعد یکایک نمایاں طور پر سُرخ پڑجاتی ہے جس کے بعد وہ معمولی طور پر ٹھنڈی ہوتی رہتی ہے۔

جن فولادوں میں اس سے بھی کم مقدار میں کاربن ہو، ان میں بھی یہ حرارت نمودار تو ضرور ہوتی ہے لیکن نمایاں ہونے کے لیے کافی نہیں ہوتی۔

۹ـــ Gamma (γ)

خودگرمائی کا یہ مظہر "بازحراریت" کے نام سے موسوم ہے۔ جس تپش پر یہ نمودار ہو، وہ دھات کی بہروپی تبدیلی کی علامت ہے۔ کاربن آمیز فولادوں میں زیادہ حرارت کاربائڈ کی علیحدگی کی وجہ سے نمایاں ہوتی ہے۔

دھات کو تپانے پر اس میں اُتنی ہی حرارت جذب ہوتی ہے جتنی کہ اس کو ٹھنڈا کرنے پر نمودار ہوتی ہے۔ اسی وجہ سے کسی دھات کو گرم کرنے پر نقطۂ تبدیلی کے قریب، تپش کے باقاعدہ اضافہ میں رکاوٹ پیدا ہوجاتی ہے۔

اگر کسی فولاد کو تھوڑی دیر تک نقطۂ تبدیلی یعنی نقطۂ بازحراریت سے اوپر رکھا جائے اور اس کے بعد اس کو بجھایا جائے تو وہ سخت پڑجاتا ہے۔ اگر اس نقطہ سے کمتر تپش تک گرما کر بجھایا جائے تو وہ سخت نہیں پڑتا۔

کاربن کے علاوہ دیگر اشیاء بھی بازحراریت کی تپش یعنی سختائی کی تپش پر اثر رکھتی ہیں۔ مینگنیز، اگر کافی مقدار میں ہو تو تپشِ تبدیلی کو معمولی تپش سے کم کردیتا ہے اور دھات مستقل طور پر سخت ہوجاتی ہے۔

دیگر دھاتیں بھی اسی قسم کا اثر رکھتی ہیں۔ ان کے اثرات ہی پر تراشنے کے فولادی آلات کی خود سختائی کی خاصیت کا انحصار ہے۔

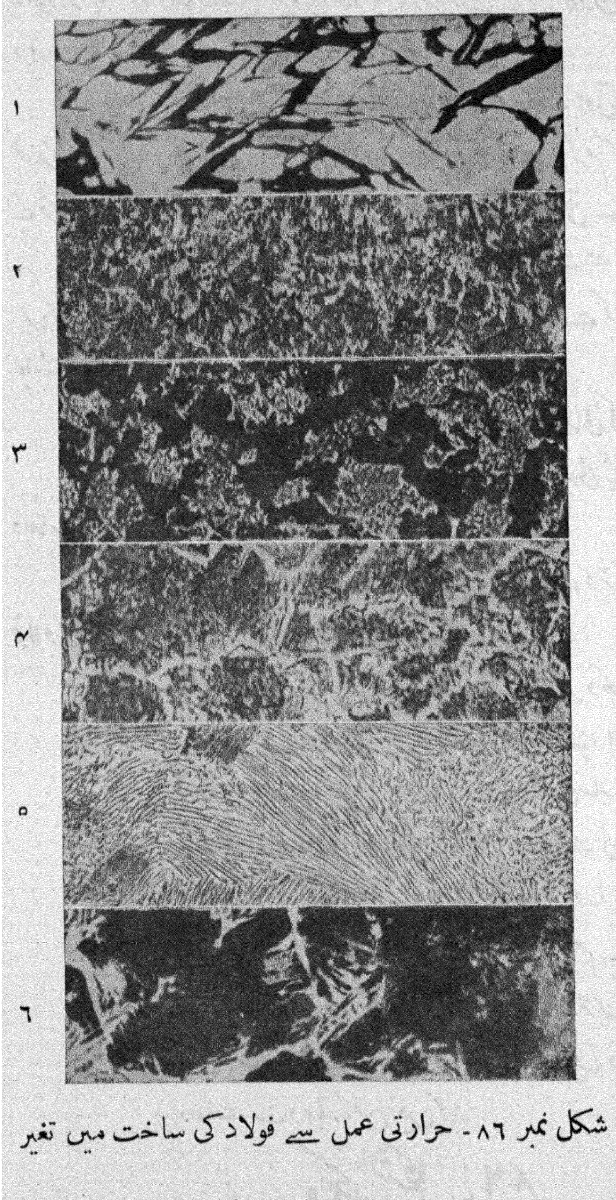
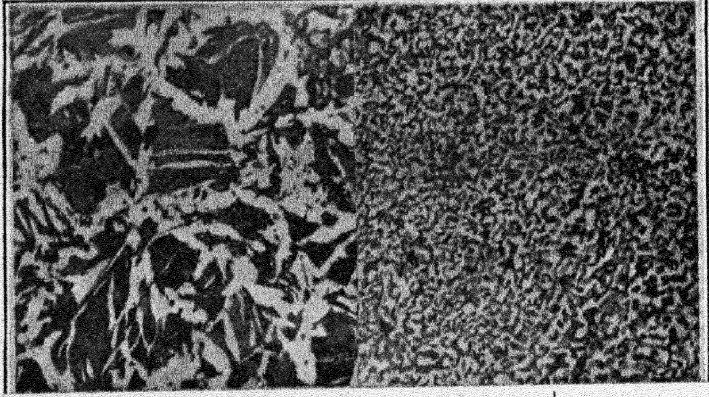
شکل ۸۶ میں فولاد کو مختلف طریقوں سے بجھاکر دکھلایا گیا ہے۔

(۱) اس فولاد میں ۰٫۵ فی صد کاربن موجود ہے اور اس کو ۱۱۰۰° مئی تک گرماکر برف کے پانی میں بجھایا گیا۔ دھات کی ساری کیست میں کاربائڈ یکسانیت کے ساتھ پھیلا ہوا دکھائی پڑتا ہے۔ دھات کی اس ساخت کو "آسٹنائٹی"[1] ساخت کہینگے۔ یہ دھات (۲) سے نرم تر اور زیادہ مضبوط ہوتی ہے۔

(۲) یہ ساخت "مارٹنسائٹی"[2] ساخت کے نام سے موسوم ہے۔ دھات ۸۸۰° مئی سے بلند تپش پر بجھائی گئی اور وہ اپنی سخت ترین اور بھربھری حالت میں موجود ہے۔ سفید دھبے جو دکھائی دیتے ہیں وہ کاربائڈ ہے جس کو دھات نے دوبارہ حل نہیں کیا۔

دیکھو شکل ۸۶

[2] martensitic [1] austenitic

شکل نمبر ۸۶ - حرارتی عمل سے فولاد کی ساخت میں تغیر

شکل نمبر ۸۷ - فولادی گھڑائی کی خردبینی تصویر جس سے
حرارتی عمل کا اثر ظاہر ہوتا ہے ۔

صفحہ (201)

(۳) اس میں مارٹنسائٹی اور پرلائٹی[a] حالتوں کی درمیانی ساخت ہے۔ اس میں کاربائڈ کی علٰحدگی شروع ہوئی ہے لیکن اس نے کوئی خاص باقاعدہ شکل اختیار نہیں کی۔ اس ساخت کو "ٹروسٹائٹی[b]" ساخت کہینگے۔ فولاد اس حالت میں نہایت ہی لچکدار ہوتا ہے۔

(۴) بھی وہی فولاد ہے جس کو بتدریج ٹھنڈا کیا گیا ہے۔ دانوں کو ملفوف کیے ہوئے ایک سفید چیز دکھائی پڑتی ہے جو فاضل "سیمنٹائٹ[c]" Fe_3C ہے۔ یہ مرکب بوقتِ تبرید ایک ایسی دھات سے علٰحدہ ہوا جس میں ۰٫۸۹ فی صد کاربن تھا۔ کاربن کی یہ مقدار نقطۂ بازحرارت پر محلول میں موجود رہنے والی اعظم ترین مقدار ہے۔

(۵) میں دانوں کی ورقہ دار اندرونی ساخت (پرلائٹ) کا بیش مکبر منظر ہے اس میں الفا لوہے اور سیمنٹائٹ کے متبدل پتر دکھائی دیتے ہیں۔ فولاد اس میں اپنی نرم ترین حالت میں موجود ہے۔

(۶) میں بیش گرمائے ہوئے فولاد کی ساخت درج ہے۔

آسٹنائٹ، مارٹنسائٹ، ٹروسٹائٹ، ساربائٹ[d] اور پرلائٹ ساخت فولادوں کو مختلف تپش پر بجھانے کے بعد ان پر مناسب حرارتی عمل کرنے سے تیار ہوتی ہیں۔

حرّی عمل، یعنی تپائی و تبرید پر حسب ضرورت احتیاط کے ساتھ قابو رکھنے سے فولاد میں مختلف اغراض کے لیے موزوں کیفیت پیدا کی جا سکتی ہے۔

سختانے کے جدید طریقے اب اٹکل سے نہیں کیے جاتے۔ برے شا[e] کے بھٹے میں سختانے کی چیزوں کو پگھلے ہوئے نمکوں کے جنتر میں گرم کیا جاتا ہے تاکہ اشیا یکسانیت کے ساتھ گرم ہوں۔ بلند تپش پر قابو رکھنے کے لیے آتش پیما استعمال کیے جاتے ہیں۔

دیکھو شکل ۸۷

[d] ساربائٹی ساخت، ٹروسٹائٹی اور پرلائٹی ساخت کے درمیان ہوتی ہے جس میں پتر نہیں دکھائی پڑتے۔ یہ ساخت اس وقت نمودار ہوتی جبکہ دھات کو بوقت بازحرارت بجھایا جائے۔

[a] Pearlite [b] tro-ostitic [c] Cementite [e] Brayshaw

صفحہ (202)

فولاد کی مختلف خاصیتیں

بیان	کاربن کی فی صد مقدار	خاصیت اور استعمال
نرم فولاد	۰٫۱ تا ۰٫۲۵ (جس میں ۰٫۲ تا ۰٫۴ مینگنیز ہو)	نرم اور متورق دھات، ریویٹ اور تختیوں کے لیے۔
	۰٫۳ تا ۰٫۶	سخت اور مضبوط، ریل اور گھڑائی وغیرہ کے کام کے لیے۔
	۰٫۴ تا ۰٫۵	ٹائر اور ڈھلائی کے کام کے لیے[1]۔
	۰٫۵ تا ۰٫۶	برائے سخت تار، قائد کے رسے، کمانی، وغیرہ۔
ٹھپہ فولاد	۰٫۶۵	کڑا، بڑے دباؤ برداشت کرسکتا ہے۔ اس کو بہ آسانی گھڑ سکتے ہیں۔ اس سے ٹھپّے، کلہاڑیاں اور رندے کے پھل تیار کیے جاتے ہیں۔
سیٹ (Sett) فولاد	۰٫۸۲۵	سخت، کڑا، مضبوط فولاد جو فوری اور بڑے دباؤ اور صدمے برداشت کرسکتا ہے۔ اس سے آہنگر کے ہتیار مثلاً ٹھنڈے سیٹ اور سکہ سازی کے ٹھپّے[2] بنتے ہیں۔ آسانی سے گھڑا جاسکتا ہے۔
چھینی کا فولاد	۱٫۰	اس کو بہ آسانی گھڑ سکتے ہیں۔ تپا کر بتدریج ٹھنڈا کرنے پر بھی سخت ہی رہتا ہے۔ صدمے کی برداشت کے لیے کافی کڑا ہوتا ہے۔ ٹھنڈی چھینیوں، کان کن کے برموں، اور بڑی چھیدنیوں، وغیرہ کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔
چھیدنی کا فولاد	۱٫۱۲۵	سخت اور باریک دانہ دار دھات جس میں کاٹنے کی عمدہ دھار دی جاسکتی ہے جو دیر تک قایم رہتی ہے۔

[1] جدید ٹائروں میں کاربن ۰٫۶۵ فی صد تک شامل کیا جاتا ہے۔
[2] سکہ سازی کے ٹھپوں میں آج کل ۰٫۸۹ فی صد تک کاربن ہوتا ہے۔

بیان	کاربن کی فی صد مقدار	خاصیت اور استعمال
		اس کی چیزیں مشکل سے بنتی ہیں لیکن بہ احتیاط تمام گھڑا جا سکتا ہے۔ مدور کترے روزن پیرا اور خرادنے کے بڑے آلات اور برمے، شہ پیچ، پیچ کاٹ، وغیرہ بناتے ہیں۔
خرادنے کے آلات بنانے کا فولاد	۱،۲۵	اس کو گھڑ نہیں سکتے۔ اور سختائی اور آب دینے کے عملیات میں بہت احتیاط لازمی ہے۔
چھوٹے آلات بنانے کا فولاد	۱،۳۷۵	خرادنے، رندہ کرنے، اور کھانچہ سازی کے آلات، برمے، چھوٹے شہ پیچ، آرا تیز کرنے کے سوہن، وغیرہ، بنائے جاتے ہیں۔
اُسترے کا فولاد	۱،۵ اور زائد	یہ اور کاربنی فولاد کی آخری قسم ایسے اغراض کے لیے بالکل ناموزوں جہاں دباؤ میں فوری تغیرات ہوں، نہایت ہی ہوشیار کاریگر ہی اس کی چیزیں بنا سکتا ہے چونکہ تھوڑی سی زود گرمائی پر بیکار ہو جاتا ہے۔ استرے، جراحی کے آلات اور چھوٹے آلات، وغیرہ، بنتے ہیں۔
تیز تراش فولاد	۰،۵ تا ۰،۷	ان میں کرومیم ۲،۵ تا ۴،۵ فی صد تک، ٹنگسٹن ۹ تا ۱۸ فی صد تک اور بعض اوقات وینیڈیم، مالبڈینم اور دیگر عناصر بھی موجود ہوتے ہیں۔ ان میں خود سختائی کی خاصیت ہوتی ہے۔ ان سے ٹھپے اور پیچ کاٹ بنائے جاتے ہیں۔

صفحہ (203)

کاربن کی مقدار کے لحاظ سے پٹواں لوہے اور ڈھلواں لوہے کے مابین، فولاد کی سخت تر اقسام ہوا کرتی ہیں۔ ڈھلواں لوہے میں جو دیگر عناصر موجود ہوتے ہیں وہ ہتیاری فولاد میں بہت ہی کم مقدار میں پائے جاتے ہیں سوائے اُن چند اقسام کے جن کا بیان آگے کیا جائیگا، لیکن ان عناصر کی مقدار اُس فولاد میں زیادہ

ہوتی ہے جو ڈھلواں لوہے سے بنائے جائیں۔

فولاد سازی — فولاد بنانے کے طریقے حسبِ ذیل ہیں :-

۱- بلاواسطہ طریقے —

(ا) آہنی کچ دھاتوں سے — مثلاً کٹیلن (Catalan) اور اس کے ہمشکل طریقے۔

(ب) ڈھلواں لوہے سے — پٹائی کا فولاد۔

۲- بالواسطہ طریقے —

(ا) ناگداختہ پٹواں لوہے میں عملیات کاربن آمیزی اور سطح سختائی سے۔

(ب) گداختہ پٹواں لوہے کی کاربن افزائی سے۔

(۱) پٹواں لوہے کی سلاخوں کو کاربن کے ساتھ بوتوں میں پگھلا کر — بوتہ کاری کا ڈھلواں فولاد اور اوٹز[ب] کے طریقے۔

(۲) ڈھلواں لوہے کی مکمل یا جزوی کاربن فرسائی کے بعد حاصل کردہ پگھلے ہوئے لوہے میں کاربن آمیزی سے — بیسیمری اور کھلے چولھے کے طریقے۔

کٹیلن[ا] بھٹے کا تیار شدہ فولاد — اس قسم کے کھلے چولہوں میں درمیانی آب کا بہترین فولاد تیار ہوتا ہے۔ اس عمل میں یہ احتیاط رہے کہ پون ٹونٹی کا میلان بہت زیادہ نہ ہو تاکہ ہوا کا جھکڑ تیار شدہ دھات پر نہ آئے۔ پٹواں لوہے کی صنعتی تیاری کے مقابلے میں اس عمل میں خبث بھی جلد جلد علیحدہ کیا جاتا ہے۔

ان چولہوں سے فولاد تیار کرنے میں کچ دھات کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے

[ا] Catalan

[ب] Wootz

بہت کم استعمال کیے جاتے ہیں۔ اسی لیے اس کا خبث بھی پٹواں لوہے کی طرح [illegible] نہیں ہوتا۔ اس عمل کے لیے زیادہ کمزور جھکڑ دیا جاتا ہے۔ ان وجوہ سے عمل تحویل میں زیادہ تاخیر ہوتی ہے جس سے کاربن مانو آکسائڈ کی تحویل میں [illegible] اسفنجی لوہے کی کاربن افزائی ہونی شروع ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ پون لوہنی [illegible] کی لگاتار علیحدگی سے کاربن فرسائی میں رکاوٹ پیدا ہوتی ہے کیونکہ خبث کے آہنی آکسائڈ اور جھکڑ کی آکسیجن کو آہنی کاربائڈ پر اثر کرنے کا موقع نہیں ملتا۔ کچھ حالات میں مینگنیز کا وجود بھی فولاد سازی کے لیے مفید ہوتا ہے۔ اس کے آکسائڈ سے خبث زیادہ سیال ہوتا ہے اور اس کا وجود، خبث میں کاربن فرسا عامل کا اثر کم کر دیتا ہے۔

صفحہ (204)

پھٹائی کا فولاد ـــ پھٹائی بھٹوں میں کامل کاربن فرسائی کے قبل عمل پھٹائی کو روک کر فولاد تیار کیا جا سکتا ہے۔ سفید ڈھلواں لوہے جن میں مینگنیز ہو لیکن گندھک موجود نہ ہو، اس کام کے لیے نہایت ہی موزوں ثابت ہوئے ہیں۔

کاربن آمیزی کا طریقہ ـــ کاٹنے کے آلات بنانے کا فولاد یعنی سخت آب کا فولاد، زیادہ تر اسی طریقہ[1] سے تیار کیا جاتا ہے۔ قبل اس کے بتلا دیا گیا تھا کہ جب لوہے کو کاربن، کاربن مانو آکسائڈ یا کسی ہائڈرو کاربن کے ساتھ بلند تپش پر گرمایا جائے تو لوہے میں کاربن جذب ہو جاتا ہے۔ چاقو، چھری، کمانی، وغیرہ کے لیے فولاد تیار کرنے کے طریقہ کا اصول یہی ہے۔ اس طریقہ میں خالص لوہا استعمال کیا جاتا ہے جس کی وجہ سے اس کو دیگر طریقوں پر فوقیت حاصل ہے۔ اس میں سویڈی لوہے کی سلاخ (جو لکڑی کے کوئلے سے تیار شدہ ڈھلواں لوہے کو سویڈی لنکا شائری چولھے میں لکڑی کے کوئلے کی ایندھی سے تیار کیا جاتا ہے) استعمال ہوتی ہے، اسی لیے اس کے فولاد میں صرف لوہا اور

[1] زمانۂ حال میں برقی بھٹوں کے رواج نے کاربن آمیزی کے عمل کی وقعت کم کر دی ہے۔

کاربن ہی ہوتا ہے۔ استعمال شدہ سلاخیں دس فٹ لمبی، تین انچ چوڑی، اور ⅝" موٹی ہوتی ہیں۔ ہتوڑے سے پیٹی ہوئی سلاخیں زیادہ پسند کی جاتی ہیں۔ بعض اوقات اساسی فولاد کی سلاخیں بھی کام میں لائی جاتی ہیں۔

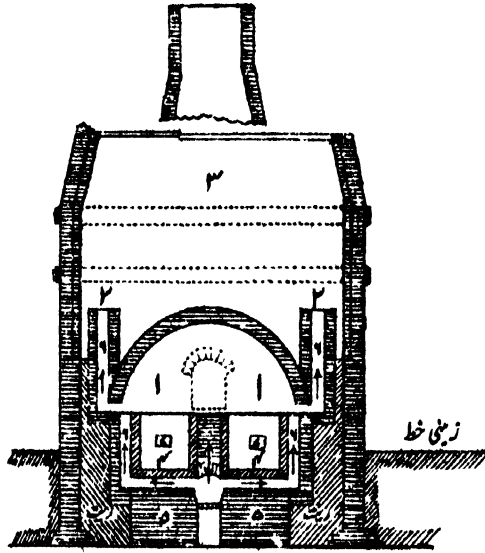
کاربن آمیزی کے بھٹے کا خاکہ شکل ۸۵ میں درج ہے۔ اس میں ایک مستطیل محرابی خانہ ۱ ہے جو آتشی اینٹوں سے تیار کیا گیا ہے۔ اس کے چاروں رخوں پر تین تین دُودکش ۲، ۲ موجود ہیں جن کے ذریعہ وہ چھتر ۳ سے ملحق ہے۔ یہ چھتر تقریباً ۴۰ فٹ اونچا ہوتا ہے اور چمنی کی شکل میں بنایا جاتا ہے جس سے حرارت بذریعہ اشعاع ضایع نہیں ہونے پاتی۔ یہ بھٹے بہت کچھ کانچ سازی کے بھٹے سے مشابہت رکھتے ہیں۔ اس کے وسطی حصہ میں ایک تنگ آتشدان ۱۲ تا ۱۵ انچ چوڑا، ہوتا ہے جس کے دونوں سروں پر آگ سلگانے کے لیے دروازے بنے ہوتے ہیں۔ آگدان کے دونوں پہلوؤں پر ایک ایک حوض ۴ بنا ہوتا ہے جس میں لوہے کی سلاخیں ڈالی جاتی ہیں۔ یہ حوض سنگل پتھر سے بنائے جاتے ہیں اور اوپر کی طرف کھلے ہوتے ہیں اور بنچوں ۵، ۵ پر بذریعہ خشتی بیٹھک بٹھائے جاتے ہیں اور ان بنچوں سے حوضوں کے نیچے کی جگہ بہت سے دودراہوں ۶ میں منقسم ہو جاتی ہے۔ یہ دُود راہ حوضوں کے چاروں طرف بنے ہوتے ہیں۔ آتش دان کے اوپر کی جگہ بھی اسی طرح منقسم ہوتی ہے تاکہ حوض چاروں طرف سے یکسانیت کے ساتھ گرم ہو سکیں۔

حوض ۱۰ تا ۱۵ فٹ لمبے، ½۳ تا ۴ فٹ چوڑے اور تقریباً اتنے ہی عمیق ہوتے ہیں۔ ان کے سروں پر ایک چھوٹا نکاس موکھا، بنایا جاتا ہے اور اس کے روبرو بیرونی دیوار میں بھی ایک سوراخ ہے جس میں سے بغرض آزمائش سلاخیں نکال کر دیکھی جاتی ہیں۔ ان کی شکستگی کی مدد سے عمل کی رفتار کا اندازہ کیا جاتا ہے۔ حوضوں کو سلاخوں سے بھرنے کے لیے اور ان کو خالی کرنے کے لیے مانس موکھے موجود ہیں جو بدورانِ عمل اینٹوں سے بند کر دیے جاتے ہیں۔

حوضوں میں پہلے لکڑی کے کوئلے کے چورے کی ایک تہ بچھائی جاتی ہے۔ اس پر سلاخوں کی ایک تہ رکھی جاتی ہے۔ سلاخیں آپس میں تقریباً

صفحہ (205)

نصف انچ کے فاصلے پر رکھی جاتی ہیں، اور ان پر لکڑی کے کوئلہ کی ایک اور تہ رکھی

شکل ۵۸

جاتی ہے جس پر اور سلاخیں بچھا دی جاتی ہیں۔ اسی طرح جب حوض تقریباً بھر جائے تو اس پر لکڑی کے کوئلے کی ایک آخری تہ ڈالی جاتی ہے جس کو "سان پتھر کی ریزگی" سے ڈھانک دیتے ہیں۔

اس ریزگی میں اکسائے ہوئے لوہے اور ریت کے ریزے ہوتے ہیں جو بھٹے کی بلند تپش پر گل کر ایک قسم کے ہلکے کانچ میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ اس سے حوض کے اندر ہوا نہیں داخل ہونے پاتی۔

صفحہ (206)

مانس موکھے کو اینٹوں سے بند کرنے کے بعد ان کے اوپر مٹی کا اچھا لیپ چڑھایا جاتا ہے اور آزمائشی سلاخوں کے اطراف کی جگہ بھی اسی طرح مٹی سے ڈھانک دی جاتی ہے۔ اس وقت بھٹے میں کوئلہ جلا کر اس کی تپش بتدریج بڑھائی جاتی ہے۔ تقریباً ۲۴ گھنٹوں میں حوض گہرے سرخ تاؤ

(یعنی تپش) پر آجاتے ہیں۔ اور تقریباً ۵۰ گھنٹوں میں ان کی تپش ہلکی سُرخ اور زرد یعنی ۱۱۰۰° تا ۱۲۰۰° سئی ہوجاتی ہے جو تبدیلی کے عمل کے لیے درکار ہے۔ کمانیوں اور آرے بنانے کا فولاد چار یا پانچ دن میں تیار ہوجاتا ہے۔ قرضی (shear) فولاد ۵ یا ۶ دن میں، دوہرا قرضی (shear) فولاد ۷ تا ۸ دن میں اور ہتیاری فولاد دس دن یا زیادہ عرصہ میں تیار ہوتا ہے۔ آزمائشی سلاخوں کی شکستگی سے عمل کا اندازہ کیا جا سکتا ہے۔ شکستگی میں فولادی پرتیں صاف طور سے دکھائی پڑتی ہیں جن کے اندر غیر تبدیل شدہ لوہے کا "مغز" (Sap) موجود ہوتا ہے لیکن ان کے درمیان کوئی خاص حد بندی نہیں ہوتی۔ عمل کے اختتام پر آگ کو خود بخود گُل ہونے کے لیے چھوڑ دیتے ہیں اور بھٹہ بتدریج ٹھنڈا ہوتا رہتا ہے۔ اس میں ایک ہفتہ گذر جاتا ہے جس کے بعد حوض خالی کر لیے جاتے ہیں۔ سلاخوں پر بیشمار آبلے اور مسّتے نکل آتے ہیں اور ان کی ساخت پتریلی ہوتی ہے۔ اسی لیے اس کا نام آبلہ دار فولاد رکھا گیا ہے۔

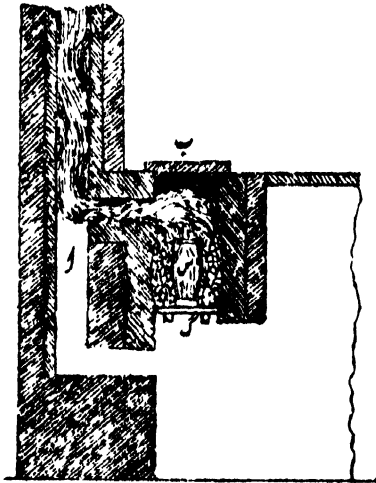
دورانِ عمل میں، سلاخوں کے اندرونی حصّوں میں سے گیس خارج ہونا چاہتی ہے اور جب سلاخیں نرم حالت میں ہوں تو اس گیس کے نکلنے سے آبلے آجاتے ہیں۔ لوہے کے اندر خبث کے ریزوں پر جب کاربن عمل کرتا ہے تو یہ گیس پیدا ہوتی ہے کیونکہ اس میں آہنی آکسائڈ بھی ہوتا ہے۔

سلاخیں پھوٹک ہوتی ہیں اور ہتوڑے سے توڑ توڑ کر ان کو حسب شکستگی علیحدہ کر لیا جاتا ہے۔ نمبر (۱) "کمانی کی آب" چھاپ میں فولاد کا پتلا پوست ہوتا ہے جو غیر تبدیل شدہ لوہے کو ملفوف کیے ہوتا ہے۔ نمبر (۴) "دوہرے قرضی فولاد" میں لوہے اور فولاد کا تناسب تقریباً برابر ہوتا ہے۔ نمبر (۶) "گداز پذیر فولاد" میں "مغز" غائب ہوجاتا ہے اور سلاخوں میں کامل تبدیلی واقع ہوتی ہے۔ کاربن آمیزی غالباً CO کاربن مانا کسائڈ کی تحویل سے ہوتی ہے۔ یہ کاربن مانا کسائڈ حوض کے اندر کی اور سلاخوں کے مسامات کی مقید ہوا کی آکسیجن سے تیار ہو کر لوہے سے تحویل ہوتی ہے (دیکھو صفحہ ۱۱۴)۔ قبل اس کے بیان کیا گیا ہے کہ لوہے کے اندر سُرخ تپش پر گیس نفوذ کرجاتی ہے

جس کی وجہ سے کاربن سلاخ کے اندر داخل ہوسکتا ہے۔ شامل شدہ کاربن کی مقدار کا انحصار عرصہ او تپش پر ہے۔ یہ مقدار ۱۰۵ فی صد یا اس سے بھی زیادہ ہوجاتی ہے۔

صفحہ (207)

آبلہ دار فولاد پھوٹک اور قلمی ہوتا ہے جس کی ساخت میں یکسانیت نہیں پائی جاتی۔ زیادہ تر اس کی چیزیں ہتوڑے سے پیٹ کر یا ڈھال کر بنائی جاتی ہیں۔

قرضی فولاد ـــــ اس کے تیار کرنے کے لیے آبلہ دار فولاد کی سلاخوں کو توڑ کر ہتوڑے سے پیٹ پیٹ کر چپٹایا جاتا ہے۔ ان کے گٹھے بنائے جاتے ہیں جن کو دوبارہ تپاکر گھڑ لیتے ہیں۔ اس کے بعد ان کو بیلنوں میں دے کر لوہے کے مانند بیل لیتے ہیں جس سے اس کی ساخت میں زیادہ یکسانیت پیدا ہوجاتی ہے۔ اس کے بعد پھر اس کو دوہرا کرتے ہیں اور تپاکر دوبارہ بیلتے ہیں جس سے "دوہرا قرضی فولاد" تیار ہوتا ہے۔ اس عمل سے کاربن کی فی صد مقدار میں بوجہ تکسید تھوڑی سی کمی واقع ہوتی ہے اور صرف نرم تر آب کے فولادوں میں کاربن ۱۲۵ر۱ فیصد سے کم ہو تشفی بخش طور پر گھڑے جاسکتے ہیں۔ سلاخوں کے اس ڈھیر پر بار بار کیچڑ اور سہاگے کا محلول چھڑکا جاتا ہے تاکہ وہ تکسیدی عمل سے محفوظ رہے اور گھڑائی میں آسانی ہو۔ ہتوڑے سے پیٹے ہوئے فولاد میں اصلی آبلہ دار فولاد کی پتریلی ساخت موجود نہیں رہتی بلکہ اس میں

شکل ۸۹

زیادہ یکسانیت پائی جاتی ہے۔

بوتے کا ڈھلواں فولاد ـــ مندرجۂ بالا طریقوں سے تیار شدہ فولاد میں لازمی طور پر بلحاظ ساخت یکسانیت نہیں پائی جائیگی۔ ۱۷۴۰ء میں ہنٹس مین[۵] نے آبلہ دار فولاد کو بوتوں میں پگھلانے کے بعد ڈھال کر کُندے بنائے اور کُندوں کو بیل کر سلاخیں، وغیرہ، تیار کرنے کا طریقہ ایجاد کیا۔ اماعت سے فولاد کی ساخت اور ترکیب میں یکسانیت پیدا ہوجاتی ہے۔

بوتوں میں فولاد پگھلانے کے بھٹے سادہ قسم کے پون بھٹے (شکل ۸۹) ہوتے ہیں جن کی تراشش بیضوی ہوتی ہے اور اندر گینسٹر (ganister) کی استرکاری کی جاتی ہے۔ ان کو فرش سطح سے نیچا رکھا جاتا ہے جس سے بوتوں کے نکالنے میں سہولت ہوتی ہے۔ ہر بھٹے کے لیے ایک علٰحدہ دُود راہ ہے جو بھٹے کی پشت میں ہوتے ہوئے نیچے اتر کر راکھ دان میں آنکلتا ہے۔ اس سُوراخ میں ایک اینٹ لگا کر یا نکال کر پون جھونکے کو حسبِ ضرورت کم زیادہ کیا جاتا ہے۔ قبل استعمال، بوتوں کو ڈھلائی خانے میں الماریوں پر رکھ کر اچھی طرح خشک کر لیتے ہیں۔ ان بوتوں کی اونچائی ۱۶ تا ۱۹ انچ اور ان کا منہ ۶ تا ۸ انچ قطر کا ہوتا ہے۔ ہر بھٹے میں دو عدد بوتے رکھے جاتے ہیں لیکن بھٹے میں رکھنے کے قبل گیس یا کوک چولھے میں ان کو تپا نرما لیتے ہیں۔ آبلہ دار فولاد کی سلاخوں کو کاٹ کر ان کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے بنا لیے جاتے ہیں اور ان ٹکڑوں کو بذریعہ قیف، گرم بوتے میں بھر لیتے ہیں۔ بوتے صرف تین ہی مرتبہ استعمال کیے جا سکتے ہیں اور ان میں ہر مرتبہ بھروائی کی مقدار کم کی جاتی ہے، یعنی پہلی بھروائی میں اگر ۵۰ پونڈ مال ڈالا جائے تو دوسری میں ۴۵ اور تیسری میں ۴۰ پونڈ ڈالا جائیگا۔

بھروائی کے بعد بوتے پر ڈھکن رکھ دیا جاتا ہے اور بھٹے میں

صفحہ (208)

۵۔ Huntsman

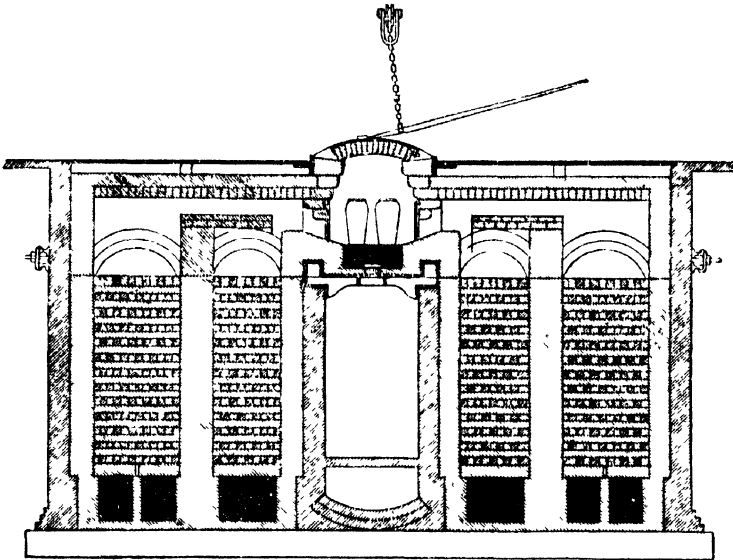
احتراق پذیر سخت کوک ڈال کر جلا دیا جاتا ہے جس کے بعد بھٹہ بند کر دیتے ہیں۔ پہلی آگ تقریباً ۴۵ منٹ میں جل جاتی ہے جس کے بعد دوسری اور تیسری مرتبہ بھی اس میں کوک شامل کیا جاتا ہے۔ تیسری مرتبہ پگھلانے کے لیے ایندھن کی مقدار صرف اتنی شریک کی جاتی ہے جتنی کہ ناگداختہ دھات کو پگھلانے کے لیے کافی ہو۔ اس کو معلوم کرنے کے لیے کاریگر بوتے میں آہنی سلاخ ڈال کر اندازہ لگاتا ہے اور ہر بوتے کے لیے جتنی ایندھن کی ضرورت ہو دوسرے کاریگروں کو ہدایت کرتا ہے تاکہ ایک ہی وقت پر سب بوتے تیار ہو جائیں۔ بوتوں کو آگ میں سے نکال کر ان کے اندر کا مال سانچوں میں انڈھیل لیا جاتا ہے۔ پہلی پگھلائی میں چار پانچ گھنٹے صرف ہوتے ہیں۔
پگھلی ہوئی دھات کو انڈھیلنے سے قبل خبث کو بذریعہ آہنی کفگیر علحدہ کر لیا جاتا ہے۔

چھوٹے کندے ایک ہی بوتے کے مال سے ڈھالے جاتے ہیں۔ بڑوں کے لیے دو بوتوں کے مال کو ایک بڑے بوتے میں جمع کرنے کے بعد ڈھالتے ہیں۔ اس سے بڑے کندوں کے ڈھالنے کے لیے فراگیر استعمال ہوتے ہیں (دیکھو صفحہ ۲۷۶) یا ایسا انتظام کیا جاتا ہے جس سے سانچہ میں دھات کی مسلسل روانی قائم رہے۔

کندے ڈھالنے کے سانچے ڈھلواں لوہے سے تیار کیے جاتے ہیں۔ یہ سانچے دو دو ٹکڑوں میں بنے ہوتے ہیں اور ڈھالنے کے لیے ان دونوں ٹکڑوں کو آہنی حلقوں کے ذریعہ ملا کر جما دیتے ہیں۔ سانچوں کو ڈھلائی کے قبل گرم کر لیا جاتا ہے جس کے بعد جلتے ہوئے ڈامبر کے شعلے پر رکھ کر اس کے اندر دھوئیں کا کاجل جمایا جاتا ہے۔ بعض اوقات اس کے عوض مٹی کا لیپ بھی دیتے ہیں جس کی وجہ سے ڈھلے ہوئے کندے سانچے میں چپک نہیں سکتے۔ مال ڈالنے کے وقت احتیاط رہے کہ دھات کی دھار سانچہ کے بازو پر نہ پڑنے پائے۔ نرگل مٹی کی ایک کھوکھلی ڈاٹ جس کو "منھ" کہتے ہیں، سانچے پر رکھ دی جاتی ہے اور اس کے ذریعہ دھات اندر ڈالی جاتی ہے۔ صفحہ (209)

ڈھالنے کے بعد اگر بوتے اچھی حالت میں موجود ہوں تو ان پر سے چپکے ہوئے کوئلے کے ٹکڑے، وغیرہ نکال کر دوسری بھروائی کے پگھلانے کے لیے بھٹے میں واپس

کر دیے جاتے ہیں۔ اگران کو سرد ہونے کا موقع دیا جائے تو وہ بغیر شق ہوئے دوبارہ گرم نہیں کیے جا سکتے۔ آبلہ دار فولاد پگھلانے کے لیے اس میں تھوڑا سا سیاہ مینگینیز آکسائڈ شامل کیا جاتا ہے جس کی جزوی تحویل سے تھوڑا مینگینیز، دھات کے ساتھ شریک ہو جاتا ہے۔

راست ڈھلواں بوتے کا فولاد ــــ بوتے کے فولاد کے بڑے بڑے کندے ڈھالنے کے لیے آبلہ دار فولاد کے عوض لوہے کی سلاخیں یا پھٹائی کا فولاد استعمال ہوتا ہے جس میں بغرض کاربن آمیزی، لکڑی کا کوئلہ، اسپیگل اور فیرو مینگنیز حسبِ ضرورت شامل کیا جاتا ہے۔ اس طریقہ سے ۴۰ ٹن وزن کے کندے ڈھالے گئے ہیں۔

شکل ۹۰ باز تکوینی بوتہ بھٹہ

شکل ۹۰ میں فولاد پگھلانے کی ایک باز تکوینی بوتہ بھٹی درج ہے۔ اس میں بوتوں کی دو قطاریں ہوتی ہیں جن میں ۸ تا ۲۴ بوتے رکھے جاتے ہیں۔ اس کی چھت مختلف حصوں میں ہوتی ہے جس کو ہٹا کر بوتوں میں مال بھر دیا

جاتا ہے ۔ اس قسم کے بعض بھٹوں میں عارضی پیندا لگا یا جاتا ہے جس کو ایک ماقوائی قوچ کی مدد سے اس پر رکھے ہوئے جملہ بوتوں کے ساتھ سطح فرش تک اٹھا سکتے ہیں۔ صفحہ (۲۱۰)

متذکرۂ بالا بوتوں سے بھی زیادہ بڑے گریفائٹی بوتے استعمال ہوتے ہیں۔ معمولی سفید یا سیاہ بوتوں سے (جو چکنی مٹی یا مٹی اور کوک کے بُرادے سے تیار ہوتے ہیں) یہ گریفائٹی بوتے زیادہ مضبوط ہوتے ہیں اور اگر ان کی احتیاط کی جائے تو ان کو ٹھنڈا کرنے کے بعد دوبارہ گرم کرسکتے ہیں۔ ان میں ۹ تا ۱۱ مرتبہ فولاد پگھلا یا جاسکتا ہے۔

مہال بننا ــــ نرم آب کے فولاد (جن میں کاربن ۵ء۰ فی صد سے کم ہو) کو پگھلا کر سانچے میں ڈھلنے کے بعد ان میں بعض اوقات ایک جوش آتا ہے جس کی وجہ یہ ہے کہ دھات ٹھنڈی ہونے سے اس میں حل شدہ گیس مثلاً CO، N اور H خارج ہوتی ہیں۔ گیس کے یہ بُلبلے دھات کو چھتہ نما اور پھپولے دار بنا دیتے ہیں۔ اس کو روکنے کے لیے دھات کے اوپر ایک ڈھیلی ڈاٹ رکھی جاتی ہے جس پر تھوڑی سی ریت ڈال دی جاتی ہے یا اس کے عوض دھات پر صرف ریت ڈال دیتے ہیں اور اس کے اوپر ایک آہنی ڈھکن ڈھاپ دیا جاتا ہے۔ اس ڈھکن کو جکڑنے کے لیے سانچے کے بالائی حصہ میں سُوراخ بنے ہوتے ہیں۔ جن میں فانے لگا دیے جاتے ہیں۔

نیچے کا حصہ زیادہ دیر تک سیال حالت میں رہتا ہے اس لیے اس حصہ سے نکل کر گیس اوپر کی طرف چڑھتی ہے جس سے بالائی حصہ زیادہ متاثر ہوتا ہے۔ ڈاٹ لگانے پر بالائی حصہ اتنا جلد ٹھنڈا نہیں ہوتا۔

نلیانا ــــ سخت تر آب کے فولاد (۷ء۰ فی صد کاربن سے اوپر) سانچے میں ٹھنڈے ہوتے ہوئے بالائی حصہ میں ایک قیف نما کھفہ یا نالی بنا لیتے ہیں۔ ایسے کُندوں کا بالائی حصہ، بیلنے کے قبل، کاٹکر علیحدہ کرلیا جاتا ہے۔ لیکن پگھلانے اور مناسب تپش پر انڈھیلنے میں احتیاط برتنے سے ان دونوں خرابیوں میں نمایاں کمی واقع ہوتی ہے۔

مردہ گُدازش ــــ اگر فولاد کو کافی عرصے تک گرم نہ کیا جائے تو دھات نہیں "مرتی" یعنی مال نکالنے کے وقت اس میں سے بہت سی چنگاریاں نکلتی ہیں اور ڈھلائی میں بہت سے سُوراخ نمودار ہوجاتے ہیں۔ اگر اس کو مردہ گدازا جائے تو یہ بات پیدا نہیں ہوتی، لیکن اگر اس کو بہت دیر تک آگ میں رکھا جائے تو بالکل ہی

"مردہ" پڑجاتا ہے اور اس کی ڈھلائی کمزور اور پھونک پڑجاتی ہے۔

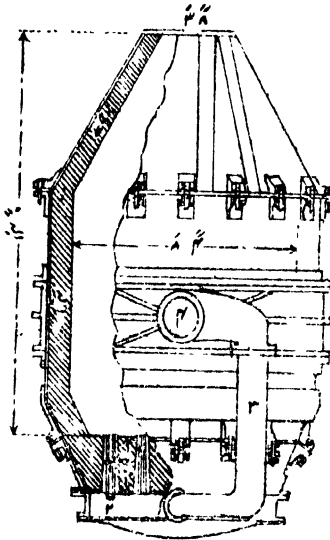
سطح سختائی ـــــ پٹواں لوہے اور نرم فولاد کے پرزے جو استعمال میں گھس جائیں، ان کی سطح کو سختایا جا سکتا ہے۔ اس کے لیے ان کو آہنی ڈبوں میں سینگ اور کھر وغیرہ کے ٹکڑے، چمڑے کی کترن، ہڈی کی راکھ، اور لکڑی کے کوئلے کے ساتھ سرخ تپش تک گرم کیا جاتا ہے۔ جتنی دیر ان کو اس تپش پر رکھا جائیگا اتنا ہی زیادہ عمیق سختائی کا عمل ہوگا۔ چھوٹے پرزوں کو سختانے کے لیے سرخ تپش پر پوٹاسیم فیروسایانائیڈ کا سفوف ان پر چھڑکتے ہیں کاربن افزائی سایانوجن (CN) کے مرکبات سے ہوتی ہے۔ اس کے بعد ان اشیا کو پانی میں بجھانا اور ان پر مناسب حری عمل کرنا لازمی ہے۔

ڈھلواں لوہے سے فولاد کی تیاری (بغیر پٹواں لوہے میں تبدیل کیے ہوئے)۔ ان طریقوں سے ڈھلواں لوہے سے سلیکن، گندھک اور فاسفورس علیحدہ کیا جاتا ہے اور اس کے کاربن کی مقدار میں اتنی کمی کی جاتی ہے جتنی کہ دھات کو فولاد میں تبدیل کرنے کے لیے ضروری ہو۔ لیکن عملی تجربہ سے معلوم ہوا ہے کہ کاربن کو پورے طور سے خارج کر دینے کے بعد مال میں دوبارہ کاربن شامل کرنے سے تیاری کے عمل پر زیادہ قابو رکھا جا سکتا ہے۔ یہ کاربن آمیزی بذریعہ اسپیگل آئیسن[۵] یا فیرومینگنیز کی جاتی ہے، لیکن اینتھراسائٹ، گیس کاربن، اور دیگر اشیا بھی مستعمل ہیں (ڈاربی کا طریقہ)۔ صفحہ (211)

بیسمری طریقہ ـــــ اس طریقہ میں ڈھلواں لوہے کی آلودگی جلاکر نکال دی جاتی ہے۔ اس کے لیے دھات پگھلاکر اس میں ہوا پھونکی جاتی ہے صفحہ ۲۳۲ کے مطالعہ سے معلوم ہوگا کہ مناسب حالات تپش کے تحت، لوہے کی تکسید کے قبل، سوائے گندھک کے دیگر آلودگیوں کی علیحدگی عمل میں آسکتی ہے۔ اگر جھکڑ مناسب وقت پر روک دیا جائے اور پگھلی ہوئی دھات میں اسپیگل آئیسن

[۵] spiegeleisen

یا دیگر کاربن آمیز اشیا شامل کرکے حسب ضرورت کاربن کی مقدار بڑھائی جائے تو فولاد تیار ہو جائیگا۔

یہ عمل ایک خاص شکل کے ظرف میں کیا جاتا ہے جس کو مقلب کہا جائیگا۔ اس کا نقشہ شکل ۹۱ میں دکھلایا گیا ہے۔ یہ ظرف ۳/۴" تا ایک انچ موٹی جوشدارے کی تختیوں سے تیار کیا جاتا ہے اور ایک ڈھلواں لوہے کے حلقے پر جما دیا جاتا ہے۔ اس حلقہ میں دو عدد گھماؤ کھونٹیاں ہوتی ہیں جو دو مسندوں کے اندر بٹھائی جاتی ہیں۔

شکل ۹۱ - بیسیمر مقلب جو اساسی طریقے میں استعمال ہوتا ہے۔

یہ مسندیں دو ستونوں یا کسی اور سہاروں پر بیٹھتی ہیں - ان میں سے ایک گھماؤ کھونٹی پر ایک دت پہیہ، بذریعہ چابی جمایا جاتا ہے جو ایک دت پٹی (شکل ۹۲) سے ملحق ہے - یہ دت پٹی ایک ماقوائی قوچ سے ملی ہوئی ہوتی ہے - قوچ کی حرکت سے مقلب کو اپنی مسندوں پر ۱۸۰° تا ۳۰۰° میں گھمایا جا سکتا ہے - دوسری گھماؤ کھونٹی کھوکھلی ہے یہ مقلب (کنورٹر) کے پیندے پر ایک جھکڑ صندوق (۲) ہے جس میں نل (۳) آملتا ہے - یہ صندوق ایک خانہ ہے جسمیں ہوا کا جھکڑ کھوکھلی گھماؤ کھونٹی میں سے گذر کر داخل ہوتی ہے اور اس کی بالائی تختی اور ظرف کی استرکاری کے سوراخوں میں سے ہوکر ہوا دھات میں سے بذریعہ مٹی کی پون ٹونٹیوں T گزرتی ہے ظرف کے پہلوؤں پر ۹ تا ۱۲ انچ موٹی اور پیندے پر ۱۸ تا ۲۰ انچ موٹی گینسٹر کی استرکاری ہوتی ہے

جس کے چڑھانے کا طریقہ صفحہ ۰ ، میں درج ہے۔ پون ٹونٹیوں کی شکل کسی قدر مخروطی ہے۔ ان کی لمبائی تقریباً ۲۲ انچ ہوتی ہے۔ یہ مزگل مٹی سے تیار کی جاتی ہیں اور ان میں ۳/۸ انچ قطر کے دس تا بارہ سوراخ موجود رہتے ہیں جو ٹونٹیوں کی طولی سمت میں بنے ہوتے ہیں جن میں سے گزر کر ہوا جھکڑ صندوق سے ظرف میں پہنچتی ہے۔ یہ محافظ تختی (جھکڑ صندوق کے اوپر کی تختی) کے سوراخوں میں سے گزرتے ہیں اور یہ محافظ تختی بذریعہ "روک" دبا کر لگا دی جاتی ہے اور ظرف کی تہ کی گینسٹری استرکاری کے اندر مدفون ہوتی ہے۔ صرف اِن کا بالائی حصہ استرکاری کی سطح سے کچھ ہی اوپر ہوتا ہے۔

اگر استعمال میں ایک پون ٹونٹی ناقص ثابت ہو تو اس کو علحدہ کرکے اس کے عوض دوسری لگائی جا سکتی ہے۔ اس کے لیے نیچے کی تختی نکالنی پڑتی ہے اور نئی پون ٹونٹی لگا کر اس کے اطراف گینسٹر کا گارا لگا دیا جاتا ہے تاکہ جوڑ مضبوط ہو جائے۔ سکھانے کے بعد مقلب کو بتدریج گرمایا جاتا ہے اور وہ دوبارہ قابلِ استعمال ہو جاتا ہے۔

آج کل عام طور سے مقلب کے پیندے ایسے بنائے جاتے ہیں جو آپس میں قابلِ تبادلہ ہونے کے علاوہ جلد علحدہ کیے جا سکیں۔ اس انتظام سے جلے ہوئے یا ناقص پیندے کو بہت جلد علحدہ کر سکتے ہیں اور اس کی جگہ نئے پیندے لگائے جا سکتے ہیں۔ ظرف کو بھی مختلف حصوں میں تیار کیا جا سکتا ہے جیسے کہ شکل سے ظاہر ہے اور ہر ایک حصہ کا مثنیٰ تیار رکھا جاتا ہے۔

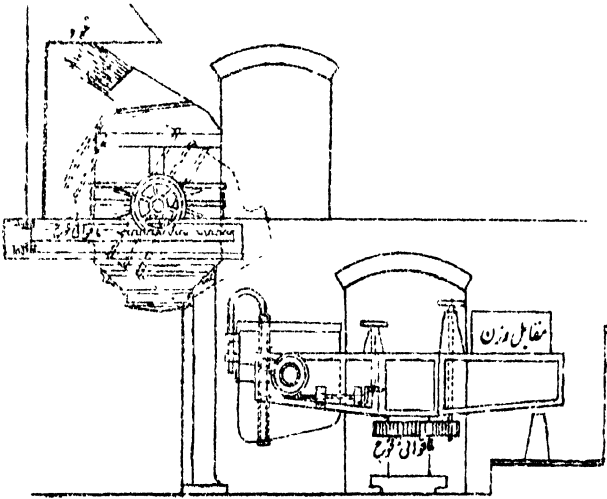
بیسیمری طریقے کا اہتمام — استعمال کا ڈھلواں لوہا گینڈی بھٹوں میں پگھلایا جاتا ہے، یا راست جھکڑ بھٹے یا دھات ملونی سے لیا جاتا ہے۔ دھات ملونی ایک بڑا ظرف ہوتا ہے جس کو گرم رکھا جاتا ہے اور اس میں مختلف جھکڑ بھٹوں کی دھات سیال حالت میں اکٹھی کی جاتی ہے۔ ان سے دھات نکال کر مقلبوں یا فولاد بھٹوں میں ڈالی جاتی ہے۔ اس سے دھات کی ترکیب میں یکسانیت حاصل ہوتی ہے۔ کھلے چولھے کے کام کے لیے یہ ملونی بڑے گھوم بھٹوں کی شکل کی ہوتی ہے۔ مقلب میں مال ڈالنے سے پہلے اچھی طرح گرم کر لیا جاتا ہے جس کے بعد اس کو کروٹ دے کر اس میں دھات ڈالی جاتی ہے۔ اس حالت میں دھات کی بھرائی پون ٹونٹیوں کی سطح سے کچھ نیچی رکھی جاتی ہے اور ظرف میں

۲۰ تا ۲۵ پونڈ فی مربع انچ کے دباؤ پر جھکڑ دیا جاتا ہے جس کے بعد ظرف کو کھڑا کر دیا جاتا ہے۔ دھات بلندی پر آجاتی ہے اور اس میں سے ہوا نکل کر دھات کے اندر سے گذرتی ہے لیکن ہوا کے بلند دباؤ کی وجہ سے دھات جھکڑ صندوق کے اندر داخل نہیں ہو سکتی ۔ ابتدا میں صرف ایک چھوٹا زردی مائل، سرخ رنگ کا شعلہ منقلب کے منہ پر نمودار ہوتا ہے ۔ اس کے ساتھ بیشمار چنگاریاں بھی نکلتی ہیں ۔ اس وقت دھات کی تپش میں نہایت ہی سرعت کے ساتھ اضافہ ہوتا رہتا ہے اور سلیکن اور مینگنیز کی تکسید ہوتی رہتی ہے جس سے ان کے آکسائڈ بنتے ہیں۔ یہ سلیکا (SiO_2) آہنی اور مینگنیزی آکسائڈز سے مل کر سلیکیٹ بناتا ہے۔ شعلہ بتدریج لمبا اور زیادہ روشن ہوتا جاتا ہے اور اس کے ساتھ چمکدار چنگاریوں کی بوچھار نکلتی ہے ۔ یہ چنگارے خبث اور آہنی ریزوں کے ہوتے ہیں۔ اس حالت کو بھٹے کا اُبال کہینگے جو بھٹائی کے عمل کی ”منزل اُبال“ سے مشابہت رکھتی ہے۔ دھات کے اس جوش کا باعث کاربن کی تکسید ہے جس سے کاربن مانا کسائڈ پیدا ہو کر خارج ہوتا ہے۔ عمل کی اس منزل پر جھکڑ کا دباؤ کم کر دیا جاتا ہے۔ شعلے کی چمک اور ابالی بتدریج گھٹتی جاتی ہے اور آخری یعنی ”سودھن“ منزل میں، جب کہ بقیہ کاربن اور مینگنیز علیحدہ ہو رہے ہوں، شعلہ تقریباً شفاف اور اس کا رنگ پھیکا بینگنی پڑ جاتا ہے۔ اس وقت شرارے بھی کم نکلتے ہیں۔ ابتدائے پھونکن سے پندرہ بیس منٹ کے اندر شعلہ ایکدم کم پڑ جاتا ہے ۔ یہ علامت دھات میں سے کاربن کی کامل علیحدگی کی ہے، اور اگر اس کے بعد بھی جھکڑ جاری رکھا جائے تو بوجہ تکسید دھات نہ صرف ضایع ہو جائیگی بلکہ نہایت ہی گھٹیا اور پھونک پڑ جائیگی۔ اسی لیے اس وقت ظرف کو پھیر کر جھکڑ روک دیا جاتا ہے۔ اس میں پگھلے ہوئے اسپیگل آئیسن کی ایک تلی ہوئی مقدار شامل کی جاتی ہے۔ شریک کرنے کے قبل اس کو ایک گنبدی بھٹہ میں پگھلایا جاتا ہے۔ اس کو شامل کرنے پر ایک بڑا شعلہ بھڑک اٹھتا ہے اور دھات میں بھی بہت کچھ جنبش ہوتی ہے۔ اس اسپیگل کی مدد سے کاربن کی مطلوبہ مقدار، دھات میں شریک کی جاتی ہے تاکہ مطلوبہ قسم کا فولاد تیار ہو۔ اس کے علاوہ اس سے مینگنیز میں بھی اضافہ ہو جاتا ہے جس سے دھات کا تورّق بحال ہو جاتا ہے جو متورق لوہے کو سیال حالت میں تکسیدی عملیات کے زیر کرنے پر غائب

صفحہ (213)

ء مرطیسی

ہوتا ہے ۔ نرم فولاد کی تیاری میں فیرومینگنیز استعمال کیا جاتا ہے تاکہ زیادہ کاربن نہ شریک ہو سکے اور حسب ضرورت مینگنیز کی مقدار میں اضافہ ہو ۔ فیرومینگنیز ٹھوس حالت میں شامل کیا جاتا ہے جس کے چند لمحوں کے بعد اوپر کا خبث کاچھ کر نکال لیا جاتا ہے اور ظرف کو انڈھیل کر فولاد فراگیر میں بھر لیا جاتا ہے ۔ اس کے بعد مقلب کو پوری طرح الٹ کر اندر کا خبث بہا دیا جاتا ہے ۔ مقلب سے کچھ فاصلہ پر ایک چبوترہ بنا ہوتا ہے جس پر ایک فولاد ساز کھڑا رہتا ہے جس کے ذمے مقلب اور جھکڑ کا اہتمام ہوتا ہے ۔ یہ شخص عمل کی روش کو شعلہ کی شکل اور رنگ سے پہچانتا ہے ۔

صفحہ (214) فراگیر کی ایک قسم شکل ۹۲ میں درج ہے ۔ یہ ایک آبی ہتھالہ پر ایک مدور ڈھلائی غار کے وسطی حصہ میں بنا ہوتا ہے ۔ اس غار کے کنارے پر مقلب ہوتے ہیں[1] فراگیر کو چڑھا اتار سکتے ہیں اور ساتھ ہی غار کے اطراف اور مرکز

شکل ۹۲

[1] ہر کارخانے میں مشینری اور بھٹوں کی ترتیب جداگانہ ہوتی ہے ۔ بعض کارخانوں میں ڈھلائی غار نہیں ہوتا بلکہ سانچے سطح زمین پر رکھے جاتے ہیں ۔

اور محیط کے درمیان بھی لے جا سکتے ہیں۔ علاوہ اس کے خبث نکالنے کے لیے اس کو الٹ دیا جا سکتا ہے۔ اس کے اندر گینسٹر کی استر کاری ہوتی ہے اور دھات ڈالنے کے قبل، اس کے اندر آگ جلا کر، اس کو اچھی طرح خشک کر لیا جاتا ہے۔ ڈھالنے کے لیے فراگیر کے پیندے میں سے بذریعہ ایک سوراخ جس کو نرگل مٹی کی ڈاٹ سے بند کیا جا سکتا ہے، دھات نکالی جاتی ہے۔ یہ ڈاٹ ایک آہنی سلاخ میں، جو نرگل مٹی کی نلیوں میں ملفوف ہوتی ہے، لگی ہوتی ہے اور مناسب بیرموں کے ذریعہ، جو اس سلاخ سے ملحق ہوتے ہیں، ڈاٹ کو اوپر کرنے سے سوراخ کھل جاتا ہے۔

ڈھلائی کے سانچے ڈھلواں لوہے کے بنے ہوتے ہیں جو اوپر اور نیچے کی طرف کھلے ہوئے اور کچھ مخروط نما ہوتے ہیں۔ ان کو ایک آہنی چادر پر ڈھلائی غار کے اطراف رکھ دیا جاتا ہے۔ عموماً ہر ایک سانچہ کو علیٰحدہ علیٰحدہ اوپر سے بھرتے ہیں لیکن بعض اوقات ان کے گردہ یا ٹولیاں بنا لیتے ہیں جن کے بیچ میں ایک ایک سانچہ رکھا جاتا ہے جو اپنے اطراف کے سانچوں سے کسی قدر اونچا ہوتا ہے۔ اس وسطی سانچے کے پیندے کا تعلق نرگل مٹی کی اوپر کی جانب بننے والی نالیوں کے ذریعہ اطراف کے سانچوں کے پیندوں سے ہوتا ہے۔ دھات وسطی سانچہ میں ڈالی جاتی ہے اور اطراف کے سانچوں میں ان مٹی کی نالیوں کے ذریعے بھر کر پہنچتی ہے۔ چونکہ سانچوں میں دھات بتدریج اوپر اٹھتی ہے اس لیے ان کو بھرتے ہوئے، دھات میں جنبش نہیں ہوتی اور ڈھلے ہوئے کندے زیادہ شدگی یعنی بے عیب نکلتے ہیں۔ ہر حالت میں ان کو ریت اور آہنی تختی سے ڈھانپ دیا جاتا ہے جیسا کہ پہلے بیان کیا گیا ہے۔

صفحہ (215)

تیسری طریقے میں کیمیائی تبدیلیاں —— اس طریقے کے کیمیائی تعامل، عمل بھٹائی سے مشابہت رکھتے ہیں۔ ڈھلواں لوہے کے لوثوں کی تکسید بذریعہ آہنی آکسائڈ ہوتی ہے۔ یہ آکسائڈ پھونکی ہوئی ہوا سے تیار ہوتا ہے۔ عمل کی ابتدا میں سلیکن اور مینگنیز کی تکسید ہوتی ہے کیونکہ یہ دونوں عناصر، دیگر اشیا کے مقابلے میں زیادہ جلد تکسید پذیر ہوتے ہیں۔ ابتدائی منزل میں یہ، بوجہ تکسید، صرف ۰٫۵ فی صد باقی رہتے ہیں۔ اور آخر میں ان کا صرف ۰٫۰۰۲ تا ۰٫۰۳ فی صد حصہ رہ جاتا ہے۔ کاربن بوقتِ

اُبال ایک فی صد، اور سودھن منزل میں ۰۱ء فی صد سے بھی کم رہ جاتا ہے۔ مینگینیز کی تکسید ابتدا سے جاری رہتی ہے اور تیار شدہ آکسائڈ سلیکا سے مل کر سلیکیٹ تیار کر لیتا ہے جو خبث کے ساتھ نکل آتا ہے۔ چونکہ خبث میں فاسفورس نہیں نکلتا، اس لیے ہم یہ کہینگے کہ اصلی ڈھلواں لوہے کے مقابلے میں تیار شدہ فولاد میں فاسفورس کی فی صد مقدار بڑھ جاتی ہے کیونکہ اس طریقہ میں استعمال شدہ ڈھلواں لوہے کے وزن کا تقریباً دس فی صد ضایع ہوجاتا ہے۔ صفحہ ۸۰ میں بتلایا گیا ہے کہ یہ نقصان، بھٹے کے سلیکائی استر کی وجہ سے ہوتا ہے۔ استعمال کردہ ڈھلواں لوہے میں فاسفورس نہ ہونا چاہیے۔ گندھک بھی فاسفورس کی مانند علیحدہ نہیں ہوتی۔

اگرچہ مقلب میں سرد جھکڑ دیا جاتا ہے لیکن پھر بھی مقلب کی تپش میں بتدریج اضافہ ہوتا جاتا ہے۔ اس تکوین حرارت کا سبب سلیکن اور لوہے کا تکسیدی عمل ہے۔ سلیکن کی مقدار، کاربن سے کم ہوتی ہے لیکن اس کے جلنے پر مقلب کے اندر ایک ٹھوس چیز یعنی سلیکا (SiO_2) باقی رہ جاتی ہے اور کل تکوین شدہ حرارت مقلب ہی میں رہتی ہے، لیکن اس کے علاوہ اس حرارت کا ایک حصّہ ہوا کی نیٹروجن کے ساتھ خارج ہوجاتا ہے۔ کاربن کے احتراق سے گیسی اشیا پیدا ہوتی ہیں جو اپنے ساتھ اس حرارت کا ایک بڑا حصّہ اڑا لے جاتی ہیں۔ مینگینیز کے احتراق کی پیداوار بھی ٹھوس ہوتی ہے۔ (دیکھو صفحہ ۹۳)۔

دوران عمل میں لوہا بھی تکسید پذیر ہوجاتا ہے اور جل کر پھونک پڑجاتا ہے۔ شامل کردہ اسپیگل کا مینگینیز اس کی آکسیجن کے ساتھ مل کر مینگینس آکسائڈ (MnO) تیار کر لیتا ہے جو خبث میں نکل آتا ہے۔ آکسیجن کی کامل علٰحدگی کا تیقن کرنے کے لیے اسپیگل کی کچھ زیادہ مقدار شریک کی جاتی ہے۔ اسپیگل کا مینگینیز اور کاربن فولاد میں شامل ہوتے ہیں۔ بیسمر اور کھلے چولھے کے تیار شدہ فولادوں میں ہمیشہ مینگینیز موجود ہوتا ہے لیکن اس کی مقدار ۷ء۰ فی صد سے متجاوز نہ ہونی چاہیے[۱]۔

اس طریقے میں رمادی ڈھلواں لوہا استعمال کیا جاتا ہے۔ اس میں سلیکن ۲ تا ۵ء۲ فی صد ہونا چاہیے اور دھات گندھک اور فاسفورس سے بری ہو۔ خالص کچ دھاتوں (مثلاً سُرخ ہیماٹائٹ اور میگنیٹائٹ) سے تیار کیا ہوا ڈھلواں لوہا استعمال کرتے ہیں اور

[۱] ریل اور ٹائر بنانے کے فولاد میں ایک فی صد تک جائز ہے۔

اسی لیے اس کو بسیمری ڈھلواں لوہا کہتے ہیں۔ امریکہ میں یہ طریقہ مسلسل جاری رکھا جاتا ہے یعنی پہلی بھروائی کو نکالنے کے بعد ہی تازہ ڈھلواں لوہا مقلب میں ڈال دیا جاتا ہے۔ اس کی وجہ سے حرارت ضایع نہیں ہونے پاتی اور اس لیے ایک فی صد سے زاید سلیکن کا ڈھلواں لوہا بھی اس ملک میں اطمینان بخش طور سے استعمال کیا جا سکتا ہے۔ سلیکن کی بیشی سے نقصان میں بھی اضافہ ہوتا ہے اور اس کے علاوہ اس کا احتمال ہے کہ تھوڑا بہت سلیکن فولاد میں بھی بچ رہے۔

متذکرۂ بالا طریقہ "ترشئی طریقہ" کے نام سے موسوم ہے کیونکہ مقلب کی استرکاری گینسٹر کی ہوتی ہے جو سلیکائی خاصیت رکھتا ہے۔

خبث میں لوہے اور مینگنیز کے سلیکیٹ ہوتے ہیں۔ پہلے اس کا ذکر آ چکا ہے کہ اس طریقے میں فاسفورس آمیز ڈھلواں لوہا استعمال نہیں کیا جا سکتا لیکن اگر مقلب میں ترشئی استرکاری کے عوض اساسی استر لگایا جائے تو فاسفورس اور دیگر اقسام کے لوث علحدہ کیے جا سکتے ہیں۔ صفحہ (216)

اساسی بسیمری طریقہ ـــــ اس کے لیے بھی اُسی شکل کا مقلب استعمال کیا جا سکتا ہے لیکن عموماً اس کی گردن سیدھی کر دی جاتی ہے تاکہ دھات دونوں طرف سے انڈھیلی جا سکے۔ اس کا مقلب پیچ اور پہیہ گیرائی کی مدد سے پورا چکر لگا سکتا ہے اور یہ ماقوائی مشینوں سے چلائے جاتے ہیں۔ یہ مشینیں مقلب کے ستونوں پر یا اس کے قریب ہی لگی ہوتی ہیں۔

مقلب علحدہ علحدہ ٹکڑے جوڑ کر بنایا جاتا ہے جو آپس میں بذریعہ پن اور کاٹر (دیکھو شکل ۹۱) جڑے ہوتے ہیں۔ اس سے یہ فائدہ ہے کہ جب کبھی کسی ایک حصّہ کی استرکاری خراب ہو جائے تو فوراً ہی اس کو نکال کر ویسا ہی دوسرا ٹکڑا اس کے عوض لگا دیا جا سکتا ہے۔ مقلب کے اوپر ایک متحرک حالہ ہے اور اس کے نیچے ماقوائی میزیں موجود ہیں جن کی مدد سے بوقتِ مرمت مقلب کے کسی حصّے کو زمین سے اوپر اٹھایا یا مقلب سے نکال کر اتارا جا سکتا ہے۔

مقلب کی استرکاری کلسائے ہوئے ڈولومائٹ یا میگنیسائٹ (دیکھو صفحہ ۸۲)

ـــــ Cotter

کی ہوتی ہے۔ اس کی موٹائی پہلووں میں تقریباً ۳/۴ تا ۱۶ انچ اور تہ پر ۲۴ انچ ہوتی ہے۔ بعض اوقات پون ٹونٹیاں ڈھیلی رکھی جاتی ہیں لیکن عام طور پر پون ٹونٹیاں بنانے کے لیے استر کے اندر فولادی سلاخیں رکھ کر ٹھس کر دیتے ہیں اور سلاخوں کو نکال لینے پر تیار شدہ سوراخ پون ٹونٹیوں کا کام دیتے ہیں۔ یہ طریقہ ”ترشئی“ طریقے سے کچھ مختلف ہے۔ پگھلا ہوا ڈھلواں لوہا ڈالنے کے قبل مقلب میں چونے کی اتنی مقدار ڈالی جاتی ہے جو بھروائی کے وزن کی ۱۵ فی صد ہو۔ اس کے ساتھ تھوڑا سا کوک شریک کرنے کے بعد اس میں جھکڑ دے کر مقلب گرم کر لیتے ہیں[۱]۔ اس کے بعد ڈھلواں لوہا اندر ڈالا جاتا ہے اور ترشئی طریقہ کے مانند پھونک اُس وقت تک جاری رکھی جاتی ہے جب تک کہ شعلہ غائب نہ ہو جائے لیکن اب جھکڑ روکنے کے عوض اس کو دو تین منٹ اور جاری رکھتے ہیں تاکہ فاسفورس علٰحدہ ہو سکے۔ ظرف کو نیچے کی طرف پھیر لیتے ہیں اور چمچہ سے دھات کا نمونہ لے کر اس کو ہتوڑے سے پیٹ کر ٹھنڈا کرتے ہیں۔ اور پھر اس کو توڑ کر اس کے تورق اور شکستگی سے یہ اندازہ کیا جاتا ہے کہ جھکڑ کب تک جاری رکھا جائے تاکہ فاسفورس پورے طور پر علٰحدہ ہو۔ قلمی شکستگی سے ظاہر ہوتا ہے کہ فاسفورس کامل طور پر علٰحدہ نہیں ہوا۔ ایسی صورت میں ظرف کو دوبارہ سیدھا کر کے جھکڑ اُس وقت تک دیا جاتا ہے جب تک دھات سے فاسفورس پورے طور پر خارج نہ ہو جائے۔ اس کے معلوم کرنے کے لیے دوبارہ امتحان کی ضرورت ہوگی[۲]۔

صفحہ (217)

اس کے بعد، خبث فوراً ہی بہا کر نکال دیا جاتا ہے تاکہ کاربن شامل کرنے پر خبث کی تحویل سے فاسفورس کا رسوب دھات میں شامل نہ ہو سکے۔ اب دھات میں اسپیگل اور فیرو حسب معمول ملائے جاتے ہیں اور مال فراگیر میں نکال کر سانچوں میں ڈھالا جاتا ہے۔ بعض اوقات سخت دھات کی تیاری کے لیے کاربن آمیزی بعوض اسپیگل، پگھلے ہوئے رمادی لوہے سے کی جاتی ہے لیکن اس لوہے میں فاسفورس

[۱] چونے کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے دورانِ عمل میں مقلب کے اندر ڈالے جاتے ہیں۔ اس سے یہ دیکھا گیا ہے کہ استر کی فرسودگی نہیں ہوتی۔

[۲] وہ وقفہ جس میں کاربن فرسائی کے بعد پھونک جاری رکھی جاتی ہے "After blow" کہلاتا ہے۔ اس وقت سرخی مائل گندمی رنگ کا دُھواں مقلب سے نکلتا ہے۔

نہ ہونا چاہیے۔ اس کے بعد فیرو مینگنیز شریک کیا جاتا ہے۔

پھونک کے دوران میں، یعنی شعلے کے غائب ہونے تک، کھوٹ کی تکسید اُسی طرح ہوتی ہے جس طرح ترشئی طریقہ میں۔ لیکن استر کی خاصیت اور خبث کی اساسی حالت کی وجہ سے کچھ تھوڑا سا فاسفورس بھی اس وقت نکل آتا ہے۔ شعلہ غائب ہونے کے بعد بقیہ فاسفورس کی تکسید ہوجاتی ہے جو چونے کے ساتھ مل کر کیلسیئم فاسفیٹ بنالیتا ہے اور خبث میں نکل آتا ہے۔ اس میں اکثر ۳۰ فی صد تک چونے اور میگنیشیئم کے فاسفیٹ موجود ہوتے ہیں اور ان کے علاوہ ۸ تا ۱۰ فی صد سلیکا، ۱۰ فی صد آہنی آکسائڈ، گندھک اور بعض مینگنیزی آکسائڈ بھی پائے جاتے ہیں۔ خبث کا وزن بھروائی کے وزن کا تقریباً ۲۰ فی صد ہوتا ہے اور اس میں فاسفیٹ ہونے کی وجہ سے اس کو پیس کر کھاد کے لیے استعمال کرسکتے ہیں۔ اس کا تجارتی نام "اساسی خبث" ہے۔

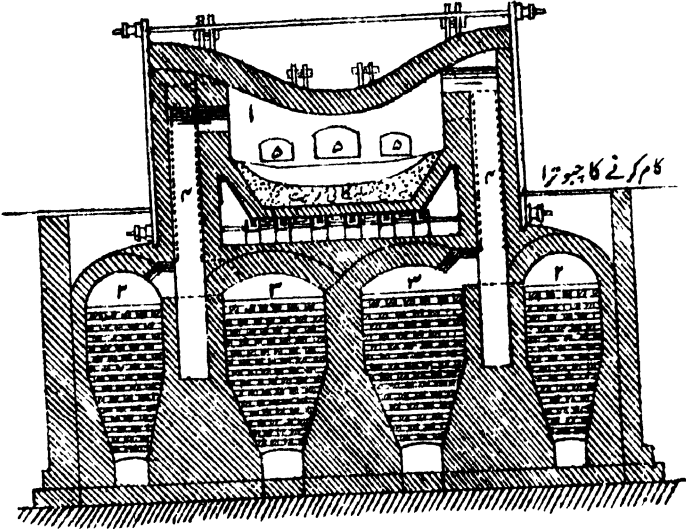
اگر استعمال شدہ ڈھلواں لوہے میں بہت زیادہ سلیکن موجود ہو تو بھروائی میں بہت زیادہ حرارت پیدا ہوگی اور استر کے تاکل میں اضافہ ہوجائیگا۔ چونکہ معمولی حالات کے تحت سلیکن ہی کا وجود تکسید سے حرارت پیدا کرتا ہے اس لیے اساسی بیسیمری ڈھلواں لوہے میں اس کے عوض کوئی اور ایسی چیز ہونی چاہیے جس سے یہ حرارت پیدا کی جاسکے۔ یہ چیز فاسفورس ہے اور اس کی فی صد مقدار ڈھلواں لوہے میں ۲٫۵ تا ۳ ہوا کرتی ہے۔ اس سے ایک فائدہ یہ بھی ہے کہ کاربن [illegible] سائی تک دھات کا نقطۂ اماعت بھی کم ہوجاتا ہے جس کی وجہ سے ابتدائی منزل میں دھات کو سیال حالت میں قائم رکھنے کے لیے کم تپش کی ضرورت ہوتی ہے۔ سلیکن کی طرح، اُس کے احتراق کی پیداوار بھی ٹھوس ہوتی ہے اور ظرف میں رہ جاتی ہے۔ کچھ خبث جھکڑ بھٹہ میں بھی استعمال کیا جاتا ہے تاکہ تیار شدہ ڈھلواں لوہے میں فاسفورس کا اضافہ ہو۔ اساسی طریقہ کے ڈھلواں لوہے میں کم از کم ایک فی صد سلیکن لازمی ہے ورنہ پھونک ٹھنڈی پڑ جائیگی۔ سلیکن کی اس مقدار کے ساتھ ایک تا دو فی صد مینگنیز بھی مفید ہوتا ہے۔

صفحہ (218)

خُبث کی اساسیت پر فاسفورس کی علٰحدگی کا انحصار ہے۔ اسی لیے مقلب میں چُونا شامل کیا جاتا ہے۔ اس سے استرکاری کی فرسودگی میں بھی کمی واقع ہوتی ہے نقصان

تقریباً ۱۵ فی صد تک ہوتا ہے۔

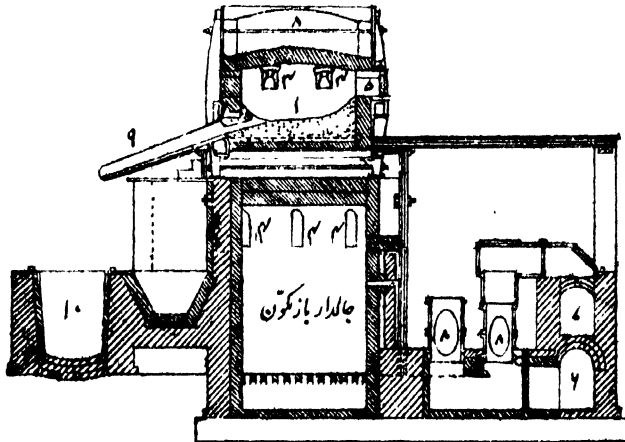
مقلب میں ۵ تا ۱۵ ٹن دھات کی بھروائی کی جاتی ہے اور تعامل ۱۵ تا ۲۵ منٹ میں بہ اعتبار وزن اور دیگر حالات کے ختم ہوجاتا ہے۔

شکل ۹۳ ۔ سیمنس کا بازنکوینی بھٹہ ۔ طولی تراش

جب ڈھلواں لوہے میں بہت زیادہ سلیکن موجود ہو تو انتقالی طریقے استعمال کیے جاتے ہیں۔ ان میں جھکڑ بھٹے کی دھات کا کچھ حصہ، سلیکن علیحدہ کرنے کی غرض سے، ترشئی استر کے مقلب میں زیرِ عمل کیا جاتا ہے جس کے بعد اس کو ایک بڑی دھات ملونی میں لیتے ہیں۔ اس ظرف کے اندر دھات کا بقیہ حصہ راست جھکڑ بھٹے سے شریک کیا جاتا ہے۔ اب اس ظرف کے اندر اِن دونوں قسم کی دھاتوں کے ملانے کے بعد جو دھات حاصل ہو اُس میں سلیکا صرف اتنا ہوتا ہے جو پھونک کی ابتدائی منزل کے لیے درکار ہو۔ اس طریقہ سے استرکاری میں بہت جلد فرسودگی نہیں ہونے پاتی۔

ٹروپیناس (Tropenas) مقلب چھوٹا ہوتا ہے جس کی بھروائی تقریباً ۲ ٹن کی ہوتی ہے۔ اس کے ظرف کے اندر گینسٹر کی استرکاری ہوتی ہے۔ فرق اتنا ہے کہ اس کی پون ٹونٹیاں ظرف کے پہلو میں لگی ہوتی ہیں اور ظرف کو حسبِ ضرورت جھکا کر

جھکڑ کو دھات کی سطح پر دیا جاتا ہے۔ یہ مقلب فولادی ڈھلائی خانوں میں زیادہ مروج ہے۔

کھلے چولھے کا طریقہ ـــــ اس عنوان میں وہ سب طریقے شامل ہیں جو گیس کے بازتکوینی بھٹوں میں (مثلاً سیمنس کا بھٹہ، دیکھو شکل ۹۳) کیے جاتے ہیں۔ ان کے بستر سلیکائی ریت (ترشئی) یا میگنیسائٹ، ڈولومائٹ، یا کرومائٹ (اساسی) سے تیار کیے جاتے ہیں۔ صفحہ (219)

سیمنس کا بازتکوینی بھٹہ شکل ۹۳ اور ۹۴ میں درج ہے۔ یہ بھٹہ دورویہ، آنچ پلٹ اور گیس جلانے والا ہوتا ہے۔ بھٹے کا خانہ ۱ پہلو کے خانوں ۲، ۲ اور ۳، ۳ سے بذریعہ موکھے اور نل ۴، ۴ ملحق ہے۔ ان آخرالذکر خانوں کے اندر اینٹ کی جالی کا کام ہوتا ہے۔ یہ جالیاں باری باری سے گرمائی جاتی ہیں۔ اور ان کو گرمانے کے لیے بھٹے کی اخراجی گیس، دودکش میں جانے کے قبل، ان میں سے گذاری جاتی ہیں۔ اینٹوں میں جو گرمی باقی رہ جائے وہ بعدازاں بھٹے میں داخل ہونے والی تازہ گیس اور ہوا کی رسد کو ملتی ہے۔

شکل ۹۴۔ بھٹے کی آڑی تراش

گیس اور ہوا کے گرمانے کے لیے دو علحدہ علحدہ خانے بنے ہوتے ہیں۔ چھوٹے

خانے ۲ گیس گرمانے کے لیے ہیں اور ۳ ہوا کے لیے جن کے اندر اینٹ جالی بنی ہوتی ہے۔ ۵، ۵، ۵ کام کرنے کے دروازے ہیں اور ۶ دُود راہ۔ ۷ گیس کی رسد کی بُلبیا ہے۔ گیس اور ہوا کی سمت تبدیل کرنے کے لیے کواڑیاں ۸، ۸ موجود ہیں۔ تیار شدہ دھات کی گذرگاہ ۹ اور ڈھلائی کا غار ۱۰ ہے۔ ہر آدھ گھنٹے میں گیس اور ہوا کی سمت تبدیل کردی جاتی ہے۔ اس طرح اینٹ جالی بلند تپش پر رکھی جاتی ہے اور بھٹے کے ایندھن اور ہوا کی رسد کو گرم کرنے سے نسبتاً زیادہ حرارت پیدا ہوتی ہے۔

صفحہ (220)

سیمنس کا طریقہ —— یہ طریقہ پھٹائی کے عمل کے اُبال سے بہت مشابہت رکھتا ہے۔ چونکہ دھات سے کاربن فرسائی، لوہے کی خالص تکسیدی کچدھاتوں سے کی جاتی ہے۔ یہ کچدھاتیں بھٹے میں پگھلی ہوئی دھات کے اندر شامل کی جاتی ہیں۔

تقریباً ۵ تا ۸ ٹن ڈھلواں لوہا بھٹے میں رکھ کر پگھلایا جاتا ہے۔ جدید طریقوں میں پگھلائی ہوئی دھات استعمال کی جاتی ہے جس کو دھات ملوتی سے نکال کر ایک بڑے فراگیر میں لیتے ہیں اور اس کی مدد سے بھٹے کے اندر دھات ڈالتے ہیں۔ اگر بھٹے میں دھات پگھلائی جائے تو اماعت کے بعد سرخ ہیماٹائٹ، بھُنی ہوئی پاٹری مائین[5]، اور دیگر خالص تکسیدی کچدھاتیں تھوڑے تھوڑے وقفہ پر شامل کی جاتی ہیں۔ اِن سے سلیکن، کاربن اور مینگنیز کی تکسید اور علیحدگی اُسی طرح عمل میں آتی ہے جیسے کہ عمل پھٹائی میں۔

اِن بھٹوں کی تپش اتنی بلند ہوتی ہے کہ کاربن فرسائی کے بعد بھی دھات سیال حالت میں رہتی ہے۔ اس دھات کو فولاد میں تبدیل کرنے کے لیے اسپیگل اور فیرو شامل کیا جاتا ہے جیسے کہ ترشئی اور اساسی بیسیمری طریقوں میں۔ لیکن اِن آخرالذکر طریقوں کے مقابلے میں سیمنس کے طریقے کے لیے بہت زیادہ وقت درکار ہے۔ بڑے بھٹوں کے لیے عموماً ۱۰ تا ۱۴ گھنٹے صرف ہوتے ہیں۔ اس سے ایک فائدہ تو

---

۵ — Pottery mine

یہ ہے کہ تیار کردہ فولاد کی ساخت اور ترکیب پر نسبتاً زیادہ قابو رکھا جاسکتا ہے کیونکہ بھٹے سے دھات کے نمونے نکال کر ان کی خاصیت اور کاربنی اجزا کا اندازہ اطمینان کے ساتھ کیا جاسکتا ہے۔ دھات میں اسپیگل اس وقت شامل کیا جاتا ہے جب کہ کاربن ۱ء۰ فی صد سے کم پڑ جائے۔ اس کے بعد دھات نکالنے کا روزن کھول کر دھات فراگیر میں نکالی جاتی ہے۔ اس وقت فیرو مینگنیز کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے اس میں ڈالے جاتے ہیں تاکہ بھٹے کے اندر تکسیدی عملیات سے جو مینگنیز غائب ہوگیا ہو اس کا تکملہ ہو جائے، دھات میں توزّق پیدا ہو اور لوہے میں کاربن افزائی ہو۔ (اینتھراسائٹ سے کاربن افزائی کے طریقے کے لیے ملاحظہ ہو صفحہ ۲۹۰)۔

منزل کاربن فرسائی کے دوران میں بہت زور کا جوش آتا ہے جس کی وجہ سے دھات تکسیدی خبائث اور بھٹے کی ہوا کے ساتھ اچھی طرح مل جاتی ہے۔ تکمیلِ عمل کے قریب دھات میں جوش باقی نہیں رہتا۔ لیکن اسپیگل شامل کرنے پر اس میں دوبارہ اُبال آتا ہے اور اسی جوش کی حالت میں بھٹے سے دھات نکالی جاتی ہے۔

صفحہ (221)

بعض اوقات ڈھلواں لوہے کو پگھلانے کے بعد اس میں جو کاربن کی زیادتی ہو، صرف اُسی کو علٰحدہ کیا جاتا ہے۔ جب کاربنی آزمائش سے یہ معلوم ہوجائے کہ دھات میں کاربن مطلوبہ مقدار سے کم ہوگیا ہے تو اس میں خالص ڈھلواں لوہا (یعنی ایسا ڈھلواں لوہا جس میں گندھک اور فاسفورس موجود نہ ہو) شامل کیا جاتا ہے۔ شریک کرنے کے قبل، اس کو سُرخ تپش پر گرمایا جاتا ہے اور اس کی صرف اتنی مقدار شریک کی جاتی ہے جو کاربن کی فی صد مقدار میں حسبِ ضرورت اضافہ کرنے کے لیے کافی ہو۔ بھٹے سے فراگیر میں نکالتے ہوئے فیرو مینگنیز شریک کیا جاتا ہے۔ اس طور سے کاربن افزائی اور مینگنیز آمیزی کرنے پر وقت اور ایندھن کی بچت ہوتی ہے۔ یہ عمل اس طریقہ پر کیا جاتا ہے کہ کاربن کی علٰحدگی سے پہلے سِلیکن کی بیشی چھٹ جائے۔

استعمال شدہ ڈھلواں لوہے سے تیار شدہ فولاد کی مقدار ۲ تا ۳ فی صد

زائد ہوتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ڈھلواں لوہے کی کاربن فرسائی کے لیے جو کچ دھات شامل کی گئی تھی اُس کی تحویل ہوکر لوہا تیار ہوجاتا ہے۔ ابتدائی منزلوں میں بھٹے کے اندر تیز تکسیدی شعلہ استعمال کیا جاتا ہے۔

سیمنس مارٹن کا طریقہ ـــــ اس طریقے میں قابلِ اخراج کاربن کی فی صد مقدار میں تخفیف ہوتی ہے کیونکہ بھٹے میں ڈھلواں لوہا، پٹواں لوہے اور فولاد کے ٹکڑے (ردی یا کترن) ساتھ ہی شریک کیے جاتے ہیں یا جب ڈھلواں لوہا پگھل جائے تو اس میں گرم کیا ہوا فولاد اور پٹواں لوہا شامل کیا جاتا ہے۔ عموماً ردی کی مقدار، ڈھلواں لوہے کی مقدار سے ۸ یا ۱۰ گنی زیادہ ہوتی ہے۔ اماعت کے بعد بھروائی میں کاربن ایک فی صد سے کم پڑجاتا ہے۔ ڈھلواں لوہے کی رمادیت (بھورا پن) پر شامل کردہ ردی کا انحصار ہے۔ اس میں کچ دھات شریک نہیں کی جاتی اور کاربن فرسائی ردی کے اوپر کے آکسائڈ اور بھٹے کی تکسیدی ہوا سے عمل میں آتی ہے۔ وقتاً فوقتاً دھات کو نکال کر جانچتے ہیں اور جب کاربن کافی طور پر کم ہو جائے تو حسبِ معمول اسپیگل اور فیرو مینگنینز شریک کیے جاتے ہیں۔ اس میں بھروائی کا ۷ تا ۸ فی صد نقصان ہوتا ہے۔

انگلستان میں ان دونوں طریقوں کو ملا کر ایک نیا طریقہ ایجاد ہوا ہے یعنی بھٹے کی بھروائی میں ڈھلواں لوہا، ردی اور کچ دھات شامل کیے جاتے ہیں۔ اس سے یہ فائدہ ہے کہ ردی بہت زیادہ مقدار میں صرف ہوتی ہے۔

کھلے چولھے کا اساسی طریقہ ـــــ ریتیلے استر کے بھٹوں کے لیے ڈھلواں لوہا ایسا ہو جو بیسیمری کام میں استعمال ہوسکے۔ لیکن اساسی استر لگانے پر فاسفورس دار ڈھلواں لوہا استعمال کیا جاسکتا ہے۔ اساسی بیسیمری طریقے کی طرح بھٹے میں چونا شریک کیا جاتا ہے اور تھوڑے تھوڑے وقفہ پر دھات کا نمونہ نکال کر اس کی آزمائش کی جاتی ہے۔

صفحہ (222)

چونکہ تکوین حرارت میں فاسفورس حصہ نہیں لیتا اس لیے اس کی مقدار

جتنی کم ہو اتنا ہی مفید ہوگا۔ ۰۵ء۱ تا ۲ فی صد فاسفورس دار ڈھلواں لوہا بھی استعمال کیا جاسکتا ہے لیکن اس میں ۲ تا ۳ فی صد مینگینیز کا وجود اچھا سمجھا گیا ہے۔ بوقت فاسفورس فرسائی، بعض اوقات تھوڑا سا فیرو مینگینیز اور ڈھلواں لوہا، کاربن میں اضافہ کرنے کی غرض سے شامل کیا جاتا ہے۔ تیار شدہ کاربن مانا کسائڈ، دھات کو ملوتا ہے، جس سے دھات کا، اساسی خبث سے مس ہوتا ہے۔ ان طریقوں سے تیار کردہ مال بیسمری طریقہ کی دھات کے مانند استعمال میں لایا جاتا ہے۔

بعض اوقات کاربن افزائی کے لیے اینتھراسائٹ استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ کوئلہ کاغذی تھیلوں میں ملفوف ہوتا ہے جن کو فراگیر میں رکھ کر اوپر سے دھات ڈالی جاتی ہے۔ اگر احتیاط کی جائے تو اس طور پر ۶۰ تا ۷۰ فی صد کاربن شریک کیا جاسکتا ہے (ڈاربی کا طریقہ)۔ خبث کھاد کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔

ڈھلائی — ڈھلائی غاروں کے اندر کی جاتی ہے جو عموماً مستطیل شکل کے بنائے جاتے ہیں۔ اور فراگیر ایک گاڑی پر رکھا ہوتا ہے جو کندوں کے سانچوں کے اوپر ریل پر چلایا جاسکتا ہے۔

یہ بھی کوشش کی گئی ہے کہ بیسمری اور سیمنی طریقوں کو ملا کر ایک ایسا طریقہ ایجاد کیا جائے جس میں بیسمری طریقے کی سرعت اور کھلے چولھے کا اطمینان حاصل ہو۔

اس کے لیے پہلے تو ایک مقلب میں دھات کو پھونک کر کاربن کو حسب ضرورت کم کر لیتے ہیں اور بعد میں اس دھات کو گرم سیمنی بھٹے میں لے کر، حسب معمول، کاربن فرسائی کی جاتی ہے۔

بعض اوقات کھلے چولھے کے اندر کھوکھلی کربدنیاں ڈال کر دھات کے اندر ان کے ذریعہ ہوا یا بھاپ پھونکی جاتی ہے۔ یہ، بشکل آہنی نل ہوتی ہیں، جن پر مٹی لگا دی جاتی ہے۔ رُوھارٹ[۱] میں ایسے تین نل، جن میں سے ہر ایک میں تین عدد سوراخ ہوتے ہیں کام میں لائے جاتے ہیں۔ ان نلوں میں جھکڑ ۱۰ تا ۲۰ منٹ دیا جاتا ہے جس کی وجہ سے چولھے میں اتنی تپش پیدا ہو جاتی ہے جو معمولی کھلے چولھے میں حاصل نہیں ہوتی۔

برٹرینڈ تھیل[۲] اور ٹالباٹ کے ایجاد کردہ طریقے کھلے چولھے کی ترمیم ہیں۔ اول الذکر طریقے میں ڈھلواں لوہے کو ایک اساسی استر کے ابتدائی بھٹے میں زیر عمل

[۱] Ruhort
[۲] Bertrand-Thiel

کرکے دھات میں سے سلیکن اور فاسفورس علیحدہ کرلیا جاتا ہے جس کے بعد دھات کو "ثانوی" بھٹے میں لے کر اس کی کاربن فرسائی اور تیاری کی تکمیل کی جاتی ہے ۔ ثانوی بھٹہ ابتدائی بھٹے سے زیادہ گرم ہوتا ہے ۔

ٹالباٹ[1] کے طریقے میں صرف ایک بھٹہ جس میں تقریباً ۲۰۰ ٹن مال لیا جا سکے، استعمال کیا جاتا ہے ۔ اس ظرف کو جھکا کر اس کے اندر کی دھات کو ایک ٹونٹی کے ذریعہ نکال سکتے ہیں ۔ بھٹے کو کھڑا کرنے پر یہ ٹونٹی دھات کی سطح سے اوپر رہتی ہے ۔ تھوڑی دیر کے لیے فرض کرو کہ بھٹے میں سے، دھات نکالنے کے لیے تیار ہے لیکن ساری دھات نکالنے کے عوض صرف اس کا تہائی حصہ نکالا گیا ۔ اس کے بعد بھٹے کو دوبارہ کھڑا کرنے پر اس کے خبث میں آہنی آکسائڈ شامل کیا گیا اور وزن سے صرف اتنا ڈھلواں لوہا شامل کیا گیا جتنا فولاد نکالا گیا تھا تو ظاہر ہے کہ تھوڑی ہی دیر میں آکسائڈ اور ڈھلواں لوہے کے کھوٹ کے درمیان سرعت کے ساتھ تعامل ہوگا کیونکہ بھٹے کی بقیہ دھات کے اندر کافی حرارت موجود ہے ۔ اس طرح غیر جنسی اشیا علیحدہ کی جاتی ہیں اور خام فولاد کی صرف تکمیل باقی رہ جاتی ہے ۔ دوسرے بھٹوں کے مقابلے میں اس بھٹے کی پیداوار بہت زیادہ ہوتی ہے ۔

بیسیمری، سیمنی اور دیگر متشابہ طریقوں سے تیار کیا ہوا فولاد عموماً نرم ہوتا ہے ۔ اس میں کاربن ۰٫۶ فی صد سے کم ہوتا ہے ۔ ریل کی پٹریاں بنانے کی دھات میں ۰٫۳ تا ۰٫۶ فی صدی کاربن جو شامل ہے، پل اور جہاز کی تختیاں تیار کرنے کی دھات میں (۰٫۲ تا ۰٫۲۵ فی صد کاربن) ریوٹ کے لوہے (۰٫۱ تا ۰٫۱۵ فی صد کاربن) جہازی زرہ کی تختیاں، توپیں اور دیگر اغراض کے لیے جس میں تمدد، لچک یکسانیت اور مضبوطی کی ضرورت ہو، یہ فولاد استعمال کیا جاتا ہے اس کے علاوہ پرزوں کی ڈھلوائی کے کام کے لیے بھی یہ دھات موزوں ہوتی ہے ۔

اس فولاد میں بھی ڈھالنے پر کٹھالی کے فولاد کے مانند چھوٹے چھوٹے سوراخ (مہالیت)[2] پیدا ہو جاتے ہیں ۔ ڈھالنے کے بعد سانچوں کے منہ پر ڈاٹ لگا دینے، یا دھات کو دبا دینے سے اس کا تدارک ہو سکتا ہے ۔

وھشورت کا فولاد تیار کرنے کے لیے سیال دھات کو خاص قسم کے سانچوں میں

صفحہ (223)

[1] Talbot
[2] Honey combing

ڈال کر ان سانچوں کو آبی شکنجے کی میز پر رکھتے ہیں اور دھات پر ۶ تا ۲۰ ٹن فی مربع انچ کا دباؤ ڈالا جاتا ہے جس سے کندوں میں سوراخ نہیں پیدا ہوتے۔ اِس دباؤ سے ۱/۲ اِنچ فی فٹ سکڑاؤ پیدا ہوتا ہے اور کندے زیادہ اچھے بنتے ہیں۔

فولادی ڈھلائی کے کام میں اس عیب کو دور کرنے کے لیے مختلف ادویات شامل کی جاتی ہیں۔ نرم فولاد میں ۰.۲ تا ۰.۳ فی صد اور سخت فولاد کے لیے ۰.۳ تا ۰.۴ فی صد سلیکن شامل کرنے سے ڈھلوائی کا کام اچھا اور ٹھوس (یعنی بے عیب) نکلتا ہے۔ سلیکن، بشکل فیرو سلیکن یا فیرو سلیکن مینگنیز شریک کیا جاتا ہے۔ یہ مرکبات سلیکن، لوہے اور مینگنیز سے تیار ہوتے ہیں لیکن ان میں کچھ کاربن بھی رہتا ہے۔ الومینیئم بھی اس غرض سے شریک کیا جاتا ہے۔

چھوٹے پہیے گردشی میزوں پر ڈھالے جاتے ہیں۔ ان کی رفتار ۵۰ یا ۶۰ چکر فی منٹ ہوتی ہے۔ سانچے کے مرکز پر دھات ڈالی جاتی ہے۔ گردش کی وجہ سے گگر زیادہ کثیف ہو جاتی ہے۔

ایلن کی تجویز ہے کہ فراگیر میں ڈھلائی کے قبل دھات کو بذریعہ ہلورنی چلایا جائے تاکہ اس کے اندر کی گیس آزاد ہو سکے۔

کُندوں کا سلوک ــــ دھات کے ٹھوس ہونے پر سانچوں کو حمالے کے ذریعہ اٹھا کر کسی دوسری جگہ (یعنی ڈھلائی خانے کے غار سے باہر) ٹھنڈا ہونے کے لیے رکھ چھوڑتے ہیں یا جدید کارخانوں میں ان کو اٹھا کر سیرابی غاروں میں منتقل کر دیتے ہیں جہاں وہ بیلنے تک گرم رہ سکتے ہیں۔

یہ سیرابی غار انتصابی تہ خانوں کی شکل کے ہوتے ہیں جن پر حمالے لگے ہوتے ہیں اور آتشی اینٹوں سے تیار کیے جاتے ہیں۔ ان کی عموماً دو قطاریں بنی ہوتی ہیں۔ ہر ایک میں ایک ایک کندہ رکھ کر کھپرے سے ڈھانک دیتے ہیں۔ ڈھالنے کے بعد، کندوں کے سخت ہو جانے پر ان میں ان کو منتقل کر دیا جاتا ہے۔ صفحہ (224)

کُندے کا اندرونی حصہ، سانچوں میں سے باہر نکالنے پر اس قدر گرم ہوتا ہے کہ اس کو فوراً ہی بیلا نہیں جا سکتا۔ رکھ چھوڑنے پر اس کی فاضل حرارت بتدریج بیرونی حصے میں جذب ہو کر کندے کی ساری کمیت میں یکسانیت کے ساتھ پھیل جاتی ہے۔ کندوں کو اس طرح تھوڑی دیر تک گرم رکھ سکتے ہیں اور حسبِ ضرورت

بیلنے کے لیے نکالتے ہیں۔ اس سے حرارت ضایع نہیں ہوتی اور کندوں کو دوبارہ گرم کرنے کی حاجت نہیں ہوتی۔ دھات سے خارج ہونے والی گیس تحویلی خاصیت کی ہونے کی وجہ سے تکسیدی عمل کو روکتی ہے (دیکھو صفحہ ۲۷۲)۔

گڑھوں کو گرم رکھنے کے لیے کندوں کی رسد جاری رکھنی چاہیے۔ یہ ایک مشکل امر ہے، اس لیے "سیرابی بھٹے" ایجاد ہوئے ہیں۔ ان بھٹوں کے خانے ایک دوسرے سے ملحق ہوتے ہیں اور ان کے ایک سرے پر ایک گیس آور یا آتش دان ہوتا ہے۔

پٹواں لوہے کی مانند نرم فولاد بھی بیلا جاتا ہے۔

اسپیگل اور فیرو مینگنیز کا استعمال ——— بیسیمری یا کھلے چولھے کے فولاد کی کاربن آمیزی کے لیے بھرت میں مینگنیز کی مالیت اتنی ہونی چاہیے جتنی کہ تیار شدہ فولاد میں کاربن شامل کرنے کے لیے ضروری ہو۔ اگر ایسا فولاد بنانا منظور ہو، جس میں کاربن بہت کم ہو، تو بھرت (فیرو مینگنیز) ایسا استعمال کیا جائیگا جس میں بہت زیادہ مینگنیز موجود ہو، تاکہ اس عنصر کی مقدار حسب ضرورت بڑھ جائے اور کاربن کی زیادتی نہ ہونے پائے[1] اونچے کاربنی تناسب کے فولادوں کے لیے ایسا اسپیگل اور فیرو استعمال کرتے ہیں جس میں مینگنیز کی مقدار اس سے کم ہوتی ہے۔ جن فولادوں میں کاربن ۰.۵ فی صد سے زائد ہو ان کو ڈاربی کے طریقے سے بذریعہ گیس کاربن، اینتھراسائٹ وغیرہ، کاربن آمیز کیا جاتا ہے۔ قراگیر میں کچھ کاربن فرسا مادہ رکھ کر اس میں پگھلی ہوئی دھات نکالی جاتی ہے جو اس مادے کو حل کرلیتی ہے۔ اس سے مینگنیزی تناسب بڑھنے نہیں پاتا۔

برقی بھٹے (خاص کر قوسی وضع کے) مختلف اقسام کے فولاد بنانے کے لیے استعمال ہورہے ہیں۔ ان میں ایسا نرم فولاد بھی تیار کیا جا سکتا ہے جس میں گندھک مطلق نہ ہو ان کو انڈھیل سکتے ہیں اور ان کے اندر مینگنیشیا کی استرکاری اور اساسی بستر ہوتا ہے۔ تکسیدی عمل کے اختتام پر خبیث نکالا جاتا ہے اور

---

[1] اسپیگل اور فیرو میں کاربن کی مقدار تقریباً ایک سی ہوتی ہے۔

تکمیلی منزل کے قبل اس میں ایک مناسب خبث تیار کرلیا جاتا ہے۔
غیر تکسیدی خبث کے نیچے، خاص خاص بھرتیں جن میں ٹنگسٹن، کرومیم، نِکل، وغیرہ ہوتا ہے، اطمینان کے ساتھ تیار کی جاسکتی ہیں۔ اگر خبث نہایت ہی اساسی قسم کا ہو (جیسے فلوراسپار شامل کرنے پر ہوجاتا ہے) تو گندھک کی علٰحدگی تقریباً کامل طور پر کی جاسکتی ہے۔

صفحہ (225)

باب (۱۲)

تانبا

طبیعی اور کیمیائی خصوصیات —— اس دھات کا رنگ خوشنما اور سُرخ ہوتا ہے۔ خالص حالت میں یہ دھات نہایت ہی انچھوٹک ہوتی ہے۔ اس کی سختی ۳ سے کچھ ہی کم ہے۔ اور تانبا، لوہے کے مقابلے میں زیادہ متورق لیکن کم متمدد ہوتا ہے۔ ڈھلی ہوئی حالت میں اس کا لوچ صرف ۹ تا ۱۲ ٹن ہوتا ہے لیکن بیلنے پر یہ ۱۵ سے ۱۸ ٹن تک اور تار کھینچنے پر ۳۰ ٹن تک بڑھ جاتا ہے۔ تار کا مقیاسِ لچک ۱۷۰۰۰۰۰ پونڈ فی مربع انچ ہے جس کے مقابلے میں آہنی تار کا مقیاس لچک ۲۵۳۰۰۰۰ پونڈ فی مربع انچ ہے۔ ۳۴۷° مئی سے بلند تر تپش پر تانبے اور اس کی بھرتوں کے لوچ اور لچک میں بہت زیادہ کمی واقع ہوتی ہے۔ تانبے کی نکل آمیز بھرتیں، تپش کی وجہ سے سب سے کم متاثر ہوتی ہیں۔ اس کی کثافتِ نوعی ۸٫۶ ہے لیکن بیلنے پر یہ ۸٫۸ تک بڑھ جاتی ہے۔ تانبے کا نقطۂ گداخت تقریباً ۱۰۸۴° مئی ہے۔ خالص تانبا نہایت ہی بہتر موصلِ حرارت و برق ہوتا ہے لیکن کھوٹ کی اقل ترین مقدار کا وجود اس خاصیت کو تباہ کر دیتا ہے۔ اگر ہوا میں CO_2 یا ترشئی بخارات موجود نہ ہوں تو خشک یا

مرطوب ہوا سے یہ دھات متاثر نہیں ہوتی ۔ جب ہوا میں یہ اجزا موجود ہوں تو اساسی نمکوں کا اس پر ایک سبز پوست نمودار ہوتا ہے ۔

ہوا میں گرمانے پر مختلف رنگوں کی تکسیدی جھلیوں کا ایک سلسلہ اُس پر نمودار ہوتا ہے جو سُرخ تپش پر آکسائڈ کی ایک سیاہ پپڑی میں تبدیل ہوجاتا ہے ۔ فوری ٹھنڈا کرنے پر یہ پپڑی دھات سے علیحدہ ہوجاتی ہے ۔ اس پپڑی کے بیرونی حصہ پر سیاہ کیوپرک آکسائڈ (CuO) ہوتا ہے لیکن اندرونی تہوں میں زیادہ تر سرخ کیوپرس آکسائڈ (Cu_2O) پایا جاتا ہے ۔ تانبے کے ساتھ کیوپرک آکسائڈ کو پگلانے پر وہ کیوپرس آکسائڈ میں تبدیل ہوجاتا ہے جو پگھلے ہوئے تانبے میں حل ہوسکتا ہے جس کی وجہ سے دھات خشک اور پھوٹک پڑ جاتی ہے ۔ "خشک تانبا" وہ ہے جس کو توڑنے پر ایک اینٹ نما پھیکا سُرخ رنگ دکھائی پڑے ۔ تانبے کی صنعتی تیاری میں کیوپرس آکسائڈ کی تحلیل کی وجہ سے دھات میں خشکی پیدا ہوجاتی ہے جس کو رفع کرنے کے لیے پگھلی ہوئی دھات پر اینتھراسائٹ ڈھانپ دیتے ہیں اور سخت چوبی ڈنڈوں سے دھات ہلورتے ہیں ۔ اس عمل کو اصطلاحاً "ڈنڈانا" کہا جائیگا ۔ لکڑی کی تحویلی گیسوں سے دھات میں ہل چل پیدا ہوتی ہے اور اینتھراسائٹ کے ساتھ مس ہونے سے آکسائڈ کی تحویل عمل میں آتی ہے جس سے دھات اپنی اصلی انیھوٹک حالت اختیار کرلیتی ہے ۔

صفحہ (226) اگر تانبا کیمیائی طور پر خالص حالت میں موجود نہ ہو، یعنی اگر اس کے ساتھ غیر جنسی دھاتیں بھی شامل ہوں تو زیادہ ڈنڈانے کا احتمال ہوتا ہے جس سے دھات کے خشک اور پھوٹک پڑ جانے کا اندیشہ ہے ۔ اسی لیے ان غیر جنسی اشیا کے مضر اثر کو ناقص کرنے کے لیے دھات میں تھوڑا سا آکسائڈ باقی رکھا جاتا ہے ۔ تیار شدہ دھات کو اس کی حالت کے مطابق "کم ڈنڈائی ہوئی" "انیھوٹک" یا "زائد ڈنڈائی ہوئی" دھات کہہ سکتے ہیں ۔ خالص برق ساخت ٹائپ کا تانبا زائد ڈنڈایا نہیں جاسکتا ۔ کم ڈنڈایا ہوا تانبا منجمد ہونے پر بہت زیادہ سکڑتا ہے جس کی وجہ سے کندے کے وسطی حصے میں ایک دراز[a] پڑ جاتا ہے ۔ تانبے میں کیوپرس آکسائڈ کی تحلیل سے ایک ایسا سنگل تیار ہوتا ہے جس میں کیوپرس آکسائڈ

[a] furrow

۸ء ۳۰ فی صد ہوگا اور جس کی وجہ سے یہ سکڑاؤ پیدا ہوتا ہے۔ ڈھالنے پر انچھوٹک تانبے پر تقریباً ہموار سطح قائم رہتی ہے لیکن زائد ڈنڈائے ہوئے تانبے کو ڈھالنے کے بعد سانچے میں دھات پھیلتی ہے اور اس کی سطح پر بوقتِ انجماد گیس کے اخراج سے ایک مینڈ سی بن جاتی ہے۔ اگر انچھوٹک تانبے کو ایک عرصہ تک زیرِ تحویل رکھا جائے تو وہ پھوٹک۔ پڑ جائیگا۔ اس حالت میں اس کو "گیس خوردہ تانبا" کہینگے (شکل ۹۵)۔

دیکھو شکل ۹۵

تانبے کے توزق، نمدد اور لوچ کو گندھک، اینٹیمنی اور بسمت کا شائبہ بھی تباہ کردیتا ہے۔ تجارتی تانبے میں ٹن، نکل کوبالٹ اور لوہا عموماً موجود رہتے ہیں جن سے دھات کا رنگ ہلکا اور اس کی سختی میں کچھ اضافہ ہوجاتا ہے لیکن ان سے دھات کے لوچ میں کمی واقع نہیں ہوتی۔

لوہے کے مقابلے میں تانبے اور گندھک کے درمیان زیادہ الف ہوتا ہے۔ آکسیجن سے کم الف ہے۔ اس کے دو سلفائڈ معلوم ہوئے ہیں:-

(۱) کیوپرس سلفائڈ (Cu_2S) جو تانبے اور گندھک کو ملا کر گرم کرنے سے تیار ہوتا ہے۔ اس کو تصفیہ گری کی اصطلاح میں "سفید دھات" کہا جاتا ہے۔ قدرتی طور پر یہ چیز تانبے کی مختلف کچ دھاتوں میں پائی جاتی ہے۔

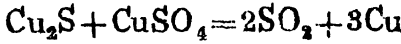
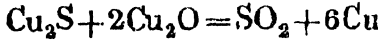
(۲) کیوپرک سلفائڈ (CuS) کا رسوب اس وقت حاصل ہوتا ہے جبکہ تانبے کے محلول میں ایک حل پذیر سلفائڈ شامل کیا جائے۔ صفحہ (227)

لوہے اور کاربن سے اس کے سلفائڈ کی مکمل تحویل نہیں ہوتی۔ سلفائڈز کو ہوا میں گرم کرنے پر ان کی گندھک جل کر سلفر ڈائی آکسائڈ میں تبدیل ہوجاتی ہے اور حالات کے موافق آکسائیڈز اور سلفیٹ کا ایک آمیزہ باقی رہ جاتا ہے۔

تانبے کا سلفیٹ پانی میں حل ہوسکتا ہے اور بلند تپش پر گرمانے سے

اس کی تحلیل ہو جاتی ہے۔ آہنی سلفیٹ کے مقابلے میں تانبے کے سلفیٹ کی تحلیل زیادہ بلند تپش پر ہوتی ہے۔ تانبے کے سلفائڈ کو آکسائڈ یا سلفیٹ کے ساتھ گرمانے پر گندھک اور آکسیجن بشکل SO_2 خارج ہو جاتے ہیں اور تحویل شدہ دھات بچ رہتی ہے۔

$$Cu_2S + 2Cu_2O = SO_2 + 6Cu$$

$$Cu_2S + CuSO_4 = 2SO_2 + 3Cu$$

تانبے اور فاسفورس کے درمیان کیمیائی ملاپ بہ آسانی ہوتا ہے جس سے تانبے کا فاسفائڈ تیار ہوتا ہے۔

کانسہ — اس میں تانبے اور ٹن کی سب بھرتیں شامل ہیں۔

تانبے کا رنگ جتنا کچھ ٹن کی وجہ سے سفید پڑ جاتا ہے اتنا کسی اور دھات سے نہیں پڑتا۔ ان بھرتوں کا نقطۂ گداخت تانبے سے کم ہوتا ہے اور ان کی ڈھلائی کا کام بھی تانبے کی ڈھلائی کے مقابلے میں زیادہ اچھا نکلتا ہے۔ انیٹھوٹا پن، لوچ اور دیگر خاصیتیں بھرت کی ترکیب کے مطابق متغیر ہوتی ہیں (دیکھو صفحہ $\frac{۵۱۰}{۵۱۱}$) ٹن کی بھرتوں میں اذابت کا زیادہ احتمال ہوتا ہے۔

پیتل — یہ بھرتیں تانبے اور جست سے بنتی ہیں۔ جست سے تانبا اتنا زیادہ سفید نہیں پڑتا جتنا کہ ٹن سے۔ اسی لیے پیتل میں بمقابلہ کانسہ زیادہ مختلف رنگ پیدا کیے جا سکتے ہیں۔

ان میں سے بعض بھرتوں کا تورق اور لوچ تانبے سے کچھ ہی کم ہوتا ہے مثلاً ڈچ دھات کو پیٹ پیٹ کر "نقلی سونے" کے پتلے پتلے ورق تیار کیے جاتے ہیں۔ تار اور تختی بنانے کے پیتل کا لوچ ڈھلی ہوئی حالت میں ۸ یا ۹ ٹن فی مربع انچ ہوتا ہے جو بیلنے اور تارکشی کے بعد ۲۰ تا ۲۶ ٹن فی مربع انچ ہو جاتا ہے (دیکھو بھرتوں کا بیان صفحہ ۵۰۹)۔

تانبے کی کچدھاتیں

(۱) **قدرتی تانبا**، اکثر اوقات تانبے کی کچدھاتوں میں پایا جاتا ہے۔

بعض اوقات اس کی بڑی بڑی ڈلیاں بھی ملتی ہیں جیسے کہ اضلاع لیک سوپیریر[1] میں، لیکن عام طور پر یہ دھات شاخ نما اور جالی دار شکلوں میں دستیاب ہوتی ہے۔ کیلومٹ[2]، ہیکلا[3] اور دیگر کانوں میں تقریباً ۲ فی صد خالص تانبا چھوٹے چھوٹے دانوں کی شکل میں چٹانوں کے اندر بکھرا ہوا ملتا ہے۔

صفحہ (228)

اس کو نکالنے کے لیے کچ دھات کی درستگی کے عملیات کے زیر کرنے کے بعد ایک ہی عمل میں پگھلایا اور صاف کیا جاتا ہے۔ ممالک چلی کا تانبے کا بیریلا (Barilla) نامی تانبے کی ریزگی کی ایک تہ تھی جس پر سطحی تکسید کے آثار نمودار تھے۔ قدرتی تانبا عموماً نہایت ہی خالص ہوتا ہے۔

کیوپرائٹ ـــــ تانبے کا سرخ آکسائڈ۔ کیوپرس آکسائڈ

یہ مرکب قلمی اور ڈلوں کی شکل میں ممالک تھورنگیا، شیسی[4] (لیان کے قرب وجوار میں)، کارنوال، سائبیریا، یونائیٹڈ اسٹیٹس، کیوبا، آسٹریا وغیرہ میں ملتا ہے۔ خالص حالت میں اس میں ۸۸٫۸ فی صد تانبا ہوتا ہے۔

ٹینورائٹ ـــــ تانبے کا سیاہ آکسائڈ (CuO) ممالک چلی اور آسٹریلیا وغیرہ میں پایا جاتا ہے۔ عموماً یہ خالص حالت میں نہیں ملتا۔

میلاچائٹ ـــــ یہ کچ دھات زمردی سبز رنگ کی ہوتی ہے اور اس میں تانبے کا آبیدہ کاربونیٹ ہے جس کی ترکیب $CuCO_3,CuH_2O_2$ ہے۔ اکثر اس میں خوبصورت رنگ پائے جاتے ہیں جن کو زیورات وغیرہ میں لگا سکتے ہیں۔ یہ کچ دھات ممالک سائبیریا، آسٹریلیا اور یونائٹڈ اسٹیٹس وغیرہ میں ملتی ہے۔ اس میں تانبا ۵۸ فی صد ہوتا ہے۔

ایزورائٹ ـــــ نیلا میلاچائٹ، یا شیسی لائٹ

($2CuCO_3,CuH_2O_2$) گہرے نیلے رنگ کا ہوتا ہے اور سبز میلاچائٹ کے

[1] Lake Superior [2] Calumet [3] Hecla [4] Chessy (Lyon)

قرب میں پایا جاتا ہے۔ ملک فرانس میں شیسی کے قریب اس کی بڑی کانیں تھیں۔ اس میں ۵۵ فی صد تانبا ہوتا ہے۔

کرائی سوکولا[1] اور ڈائی آپٹیز[2] ــــ یہ مرکبات تانبے کے آبیدہ سلیکیٹ ہیں۔ اولذکر مرکب کا رنگ نیلا اور آخرالذکر کا سبز رنگ ہوتا ہے۔ ان میں تقریباً ۳۰ فی صد تانبا ہوتا ہے۔

ریڈریوتھائٹ[3] ــــ کاپر گلانس (Cu_2S) کارنوال اور دیگر مقامات میں ملتا ہے۔ اس کی شکل سفید نیم فلزی ہوتی ہے اور چاقو سے بآسانی کھرچا جا سکتا ہے۔ اس میں تقریباً ۸۰ فی صد تانبا موجود ہوتا ہے۔

ایروبیسائٹ[4] ــــ بورنائٹ، ھارس فلیش اور $(3Cu_2S,Fe_2S_3)$ یہ کچدھات آفریقہ، آسٹریلیا اور ناروے میں بکثرت ملتی ہے۔ اس میں مسی اور آہنی سلفائڈ ہوتے ہیں اور تانبے کا تناسب ۶۲ فی صد تک ہوتا ہے۔ اس کا رنگ تانبے نما سرخ سے لے کر ہلکے گندمی تک متغیر ہوتا ہے جس پر بعض اوقات ایک نیلی پپڑی بھی دکھائی پڑتی ہے۔

کاپر پائرائٹس ــــ تانبے کی زرد کچدھات، (Cu_2S,Fe_2S_3) اس کی پہچان اس کا سنہری زرد رنگ ہے۔ لوہے کے پائرائٹس کے مقابلے میں یہ کچدھات زیادہ نرم ہوتی ہے اور اس کو چاقو سے بہ آسانی کھرچ سکتے ہیں خالص حالت میں اس میں ۳۴ء۶ فی صد تانبا، ۳۰ء۵ فی صد لوہا اور ۳۴ء۹ فی صد گندھک ہوتی ہے۔ عموماً اس میں آہنی پائرائٹس (FeS_2) کا بڑا جزو ہوتا ہے اور تانبا ۱۲ فی صد سے زائد نہیں ہوتا اور اکثر اس سے کم ہوتا ہے۔ انگلستان میں یہ کچدھات زیادہ مقدار میں دستیاب ہوتی ہے۔ انگلستان میں کارنوال اور ڈاربی شائر میں، نیز ملک سائبیریا میں۔

صفحہ (229)

[1] Chrysocolla　[2] Dioptase　[3] Redruthite　[4] Erubescite

ملک سویڈن کے علاقہ فاہلون[1] میں ۔ ہارٹز[2] پہاڑ میں اور یونائٹڈ اسٹیٹس کے مختلف مقامات میں یہ کچدھات پائی جاتی ہے ۔

پیکاک کاپر اور (کچدھات) - یہ رنگ برنگ کی تانبے کی پائرائٹس ہے جس میں تانبے کا تناسب زیادہ ہوتا ہے ۔

تانبے کی رمادی کچدھات ـــــ (گرے کاپر اور)

ٹیٹرا ھیڈرائٹ، فاھل اور ـــــ اس کچدھات میں لوہے اور تانبے کے سلفانٹیمونائڈ[3] اور سلف آرسینائڈ ہوتے ہیں ۔ اکثر اوقات اس میں پارا، چاندی اور سونا بھی موجود رہتا ہے ۔ تانبے کی مقدار ۳۰ تا ۴۸ فی صد تک متغیر ہوتی ہے ۔ یہ کچدھات ہارٹز پہاڑ اور ملک ہنگری میں کریمنٹز[4]، سیکسنی میں فرائی برگ، ٹرانسلوینیا میں کاپنوئیک، اور ملک چلی میں پائی جاتی ہے ۔ اس سے تانبا اور چاندی بھی نکالی جاتی ہے ۔

ایٹاکامائٹ ـــــ ایک قدرتی آکسی کلورائڈ ہے جو ملک چلی میں ایٹاکامانیٔ اور آسٹریلیا اور دیگر مقامات میں ملتا ہے ۔ اس کا رنگ گہرا سبز ہوتا ہے ۔

کیوپری اس آئرن پائیرائٹس ـــــ متذکرۂ بالا کچدھاتوں کے علاوہ بہت سا تانبا اس راکھ کنکر سے بھی نکالا جاتا ہے جو سلفیورک ترشہ کی صنعتی تیاری میں کیوپرس آئرن پائرائٹس کے جلانے پر دستیاب ہوتا ہے ۔

تانبے کی کچدھاتوں کی درستی

ـــــ تانبے کی تکسیدی کچدھاتوں میں سے بعض کی کم کثافتِ نوعی اور بعض کے بھوٹک پن (مثلاً سلفائڈ وغیرہ) کی وجہ سے مرطوب حیلی طریقوں کے ذریعہ ان کی صفائی مشکل ثابت ہوئی ہے اور ان میں کچدھات کی ایک بڑی مقدار ضایع ہوجاتی ہے ۔ بعض اوقات ان طریقوں میں تانبا ۶۰ فی صد سے بھی کم حاصل ہوتا ہے ۔

[1] Fahlun [2] Hartz [3] Sulphantimonide [4] Kremnitz

مقناطیسی ارتکاز بھی اس کام کے لیے ناموزوں ہے۔
سلفائڈی کچدھاتوں کے لیے جھاگ تیراؤ عملیات میں کامیابی حاصل ہوئی ہے۔ شکل ۲۸۔ ۷ میں ایک جھاگ تیراؤ کل دکھلائی گئی ہے۔ (دیکھو صفحہ ۷۴)۔
گلانے کی کچدھاتوں میں تانبا ۳ تا ۴ فی صد سے زائد نہیں ہوتا۔

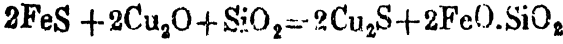
تانبے کی صنعتی تیاری

تانبے کی کچدھاتیں خاصیت میں ایک دوسرے سے اتنی زیادہ مختلف ہوتی ہیں اور ان میں تانبے کی مقدار اتنی کم ہوتی ہے کہ کچدھات سے تانبے کی علیحدگی ایک نہایت ہی مشکل امر ہے۔ تکسیدی کچدھاتوں کی راست تحویل ایک آسان امر ہوتا اگر اس عمل کے دوران میں کیوپرس سلیکیٹ نہ پیدا ہوتا۔ اس مرکب کی نہایت ہی مشکل سے تحویل ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ ایک ہی کان سے اس کی کئی مختلف کچدھاتیں دستیاب ہوتی ہیں۔ اسی لیے طریق تیاری ایسا ہونا چاہیے جس میں یہ سب مختلف اقسام کی کچدھاتیں بھٹے کی بھروائی میں کھپ سکیں یا دوران عمل میں مناسب اوقات پر ان کو فرداً فرداً شریک کیا جاسکے۔ یہی کیفیت تانبے کے خبث کی ہے جو تیاری کے مختلف مرحلوں میں تیار ہوتے ہیں۔ صفحہ (230)

ان ہی مشکلوں کی وجہ سے اصلی ویلش[1] طریقے میں جدت کی گئی۔ اب یہ طریقہ متروک ہوگیا ہے۔ لیکن اس سے یہ اصول قرار پایا کہ تانبے کی مختلف کچدھاتوں کو (خواہ وہ بشکل آکسائڈ، کاربونیٹ یا سلیکیٹ ہوں) سب سے پہلے کیوپرس سلفائڈ میں تبدیل کیا جائے۔ اس کیوپرس سلفائڈ میں اگر آہنی سلفائڈ کی آمیزش ہو، (جیسے کہ بوقت پگھلاؤ ہوتی ہے) تو ان دونوں کے تعامل سے ایک غیر خالص دھات تیار ہوتی ہے جس میں تقریباً کل تانبا موجود رہتا ہے اور خبث چھٹ جاتا ہے۔

[1] Welsh

تانبے کا ارتکاز صرف اس اصول پر مبنی ہے کہ تانبے اور گندھک کے درمیان بہت زیادہ الف ہوتا ہے جس کی وجہ سے تانبے کا آکسائڈ لوہے کے سلفائڈ کی تحویل کرلیتا ہے اور تیار شدہ آہنی آکسائڈ سلیکا کے ساتھ مل کر خبث بشکل سلیکیٹ نکل آتا ہے۔

$$2FeS + 2Cu_2O + SiO_2 = 2Cu_2S + 2FeO.SiO_2$$

خبث کے نقطۂ اماعت اور اس کی کثافت نوعی میں کمی پیدا کرنے کے لیے چونا شامل کیا جا سکتا ہے۔ ایسے خبث میں تیار شدہ تانبے کے سلفائڈ کو گھولنے کی قابلیت نہیں ہوتی اور اس لیے یہ دونوں، دو مختلف طبقوں میں علیحدہ ہو جاتے ہیں اس میں شک نہیں کہ غیر خالص دھات کے بعض چھوٹے ریزے خبث کے ساتھ حیلی طور پر شامل ہو کر ضایع ہو جاتے ہیں اور ایسا خبث جس میں آہنی آکسائڈ کی افراط ہو غیر خالص دھات کی ایک قلیل مقدار کو حل کر لیتا ہے۔ اس کے علاوہ خبث کی سیالیت کا درجہ بھی غیر خالص دھات کے نقصان پر اثر رکھتا ہے لیکن ظاہر ہے کہ چونکہ غیر خالص دھات کے نقصان کا بڑا ذریعہ میکانی ہے اس لیے تانبے کا نقصان اتنا ہی کم ہوگا جتنا کہ غیر خالص دھات کی مقدار میں کمی ہو۔ یعنی اُن طریقوں سے تیار شدہ خبث صاف ہوتے ہیں جن میں غیر خالص دھات کم مقدار میں تیار ہو، لیکن ان طریقوں کے خبث جن میں غیر خالص دھات کی افراط ہوتی ہے دوبارہ دیگر بھروائیوں کے ساتھ شامل کیے جا سکتے ہیں جب میں غیر خالص دھات کم پیدا ہو۔

ان وجوہ کے تحت، ظاہر ہے کہ اگر گندھک (بشکل آہنی سلفائڈ) کی کافی مقدار موجود ہو تو معمولی تصفیہ کے عملیات کے دوران میں (جس میں سلیکائی خبث تیار ہو سکے) کل تانبے کا اس طرح ارتکاز کیا جا سکتا ہے کہ تقریباً خالص کیوپرس سلفائڈ تیار ہو جائے کیونکہ لوہا اور دیگر دھاتیں تکسیدی اور گداز نے کے عملیات میں علیحدہ ہو جاتی ہیں۔ تکسائی ہوئی کچدھات میں تانبے کے آکسائڈ کی کمی کو پورا کرنے کی غرض سے، دوران اماعت میں اکسائی ہوئی مس دار اشیا شامل کی جاتی ہیں جس سے مالدار نیم خالص دھات کی تیاری کے علاوہ ان آخر الذکر اشیا سے تانبے کی بازیابی بھی عمل میں آتی ہے۔

صفحہ (231)

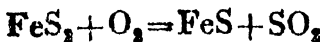
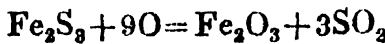
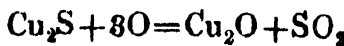
آخر کار تانبے کے آکسائڈز اور سلفائڈ کے باہمی تعامل کی مدد سے (دیکھو صفحہ ۲۹۴) مالدار نیم خالص دھات سے تانبا علیحدہ کیا جاتا ہے جس کو سودھ کرانیھو ٹانک بناتے ہیں۔ تانبے کی صنعتی تیاری کا یہ ہی اصول ہے لیکن مختلف مقامات کے طریقوں اور استعمال شدہ آلات میں اختلاف ہے۔ ویلش طریقے میں عملیات ایک انچ پلیٹ بھٹے کے اندر ہوتے ہیں اور اس کی ہر ایک منزل ایک مختلف عمل تصور کی جاتی ہے۔ جدید جھکڑ بھٹوں کے طریقوں میں جن کے بعد بیسیمری عمل ہوتا ہے، علیحدہ علیحدہ عملیات کم کر دیے گئے ہیں اور اکسانے، گدازنے اور تحویل کرنے کے عملیات ایک ہی منزل میں ختم کر دیے جاتے ہیں۔

سلفائڈز کا سلوک (تانبے کی تکسیدی کچ دھاتوں کے شامل کرنے پر یا اس کے بغیر)

تعاملی طریقے — باستثناء کا پر گلانس، سلفائڈز میں اتنا تانبا موجود نہیں ہوتا کہ ان سے راست طور پر تانبا نکالا جا سکے۔ اس لیے نیم خالص دھات کی شکل میں ان کے تانبے کا ارتکاز عملیات کے ایک باقاعدہ سلسلہ میں کیا جاتا ہے۔ کچ دھات کا یکے بعد دیگرے محولی ہوا میں کلساؤ اور گداخت کیا جاتا ہے۔ کلساؤ کے عملیات میں گندھک اور آرسینک اکسا کر بشکل سلفر ڈائی آکسائڈ (SO_2) اور آرسینیس آکسائڈ (As_2O_3) علیحدہ ہو جاتے اور لوہے اور تانبے کی جزوی تکسید ہوتی ہے :—

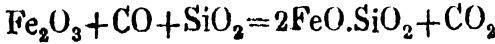
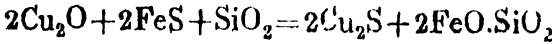
$$Cu_2S + 3O = Cu_2O + SO_2$$

$$Fe_2S_3 + 9O = Fe_2O_3 + 3SO_2$$

$$FeS_2 + O_2 = FeS + SO_2$$

اس کے بعد پگھلانے پر تانبے کے آکسائڈ اور بقیہ آہنی سلفائڈ کے درمیان

تعامل ہوتا ہے جس سے تانبے کا سلفائڈ اور لوہے کا آکسائڈ تیار ہوتا ہے۔ اسی وقت بہت سی غیرجنسی اشیا (یعنی کھوٹ) چھٹ جاتی ہیں۔ اس طرح تیار شدہ آہنی آکسائڈ معہ اُس آہنی آکسائڈ کے جو بھوننے پر تیار ہوا تھا، سلیکا کے ساتھ مل کر آہنی سلیکیٹ تیار کرلیتا ہے جس کا دوسرا نام خبث ہے۔ بھروائی اور بھٹے کی تہ میں بھی اس کے لیے کافی سلیکا ہمیشہ موجود ہوتا ہے۔ (232) صفحہ

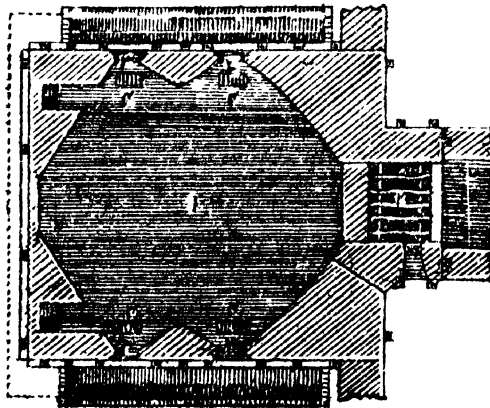
$$2Cu_2O + 2FeS + SiO_2 = 2Cu_2S + 2FeO.SiO_2$$

$$Fe_2O_3 + CO + SiO_2 = 2FeO.SiO_2 + CO_2$$

تانبے کا سلفائڈ اور غیر تبدیل شدہ آہنی سلفائڈ پگھل کر بھٹے کی تہ میں آرہتے ہیں جہاں ان کا ایک طبقہ بن جاتا ہے۔ یہ عمل اُس وقت تک دُہرایا جاتا ہے جب تک کہ لوہا تقریباً پورے طرح نکل نہ آئے۔ حاصل شدہ نیم خالص دھات کو بھون کر اور گلا کر تانبا نکالا جاتا ہے۔ جس کے بعد اس کو سودھ کر صاف کرتے ہیں۔ تکسیدی کچدھاتیں اور خبث جو پگھلاؤ کے عملیات میں تیار ہوں اور جن میں تانبا اس قدر ہو کہ ان کو پھینک دینا باعثِ اسراف ہوگا، ان کو دوبارہ دیگر اماعتوں میں شامل کیا جاتا ہے اور ان کا تعامل آہنی سلفائڈز کے ساتھ ہوتا ہے جس سے ان کا تانبا علٰحدہ ہو کر نیم خالص دھات کو زیادہ مالدار کردیتا ہے۔

اس عمل کی ابتدائی منزلیں اب متروک ہوچکی ہیں لیکن آخری منزلیں فی زمانہ ایک حد تک جاری ہیں۔ بھٹے میں سودھنا اور ڈنڈانا آج تک بھی اُسی طرح مروج ہیں۔

ویلش طریقہ — اس کے لیے صرف آنچ پلٹ بھٹے ہی مستعمل ہیں۔ کچدھاتی آمیزے میں ۹ تا ۱۳ فی صد تانبا بشکل سلفائڈ موجود ہوتا ہے جس کے ساتھ آہنی پائرائٹس اور سلیکا کی زیادتی ہوتی ہے۔ اس

طریقے کی چھ مختلف منزلیں ہیں :-
(۱) کچدھات کا کلساؤ۔
(۲) اس کلسائی ہوئی شئے کو تکسیدی کچدھاتوں اور خبث کے ساتھ ملا کر پگھلانا۔
(۳) دوم منزل میں تیار شدہ نیم دھات کا کلسانا۔
(۴) منزل سوم میں کلسائی ہوئی نیم خالص دھات کو خبث کے ساتھ ملا کر پگھلانا۔
(۵) نیم خالص دھات کو بھوننا اور پگھلانا اور تیار شدہ آبلہ دار تانبے کی علیحدگی۔
(۶) سودھنا اور انپھوٹک کرنا۔

(۱) کچدھات کا کلساؤ — یہ کام آنچ پلٹ بھٹے میں کیا جاتا تھا جس کا بستر شکل ۹۶ میں دکھلایا گیا ہے۔ اس میں تپش کم ہوتی ہے اور کچدھات کی گندھک کا تقریباً نصف حصہ اکسا کر SO_2 میں تبدیل ہو جاتا ہے اور

شکل ۹۶ - کلساؤ بھٹے کی تہ کا نقشہ

۱- بستر - ۲- آتشدان - ۳- دروازے - ۴- محراب میں سوراخ

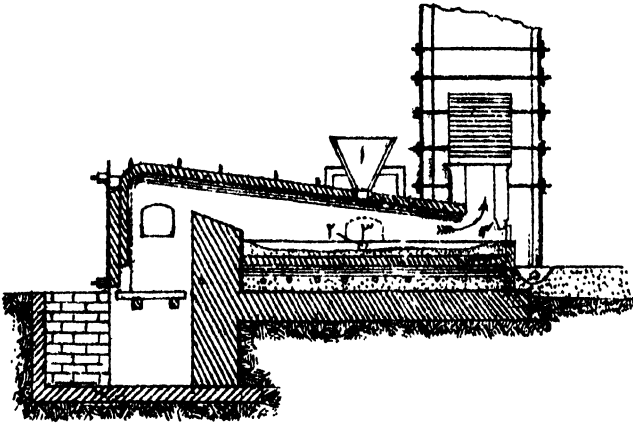
کچھ تھوڑی سی سلفر ٹرائی آکسائڈ (SO_3) بھی اس عمل میں بنتی ہے۔ آرسینک بشکل (As_4O_6) خارج ہوتا ہے۔ یہ عمل، تین ٹن کی بھروائی کے لیے، ۲۴ گھنٹوں میں ختم ہوتا ہے جس کے اختتام پر بھونی ہوئی کچدھات کریدکر نیچے کے محراب میں گرادی جاتی ہے جہاں وہ ٹھنڈی ہوتی رہتی ہے۔ صفحہ (233)

(۲) اماعت برائے اُشدھ دھات ـــــ بھونی ہوئی کچدھات میں تکسیدی کچدھاتیں اور خبائث شامل کیے جاتے ہیں اور بھروائی حسب ذیل رکھی جاتی ہے :

بھونی ہوئی کچدھات ۶۰ تا ۶۶ فی صد۔

تکسیدی کچدھاتیں ۱۰ تا ۱۴ فی صد۔

دھات بھٹی کا خبث (جو چوتھی منزل میں تیار ہوتا ہے) ۲۲ تا ۲۵ فی صد

اس آمیزے کے تقریباً ۲۵ ہنڈرڈ ویٹ، کچدھات بھٹے (دیکھو شکل ۹۷) میں ڈالے جاتے ہیں۔ یہ بھٹہ آنچ پلٹ بھٹے کی قسم سے ہے جس میں بلند تپش کی تکوین ہوتی ہے۔ اس کا بستر ریت کا ہے اور ہر طرف سے نکاس موکھے (۲) کی طرف مائل ہوتا ہے۔ یہ موکھا دروازے (۳) کے نیچے اور بھٹے کے اگلے حصے میں

شکل ۹۷۔ کچدھات بھٹہ

ہوتا ہے۔ بھروائی کے پگھل جانے پر آکسائڈ، سلفائڈ اور سلفیٹ کے درمیان مندرجۂ بالا طریقے پر تعامل ہوتا ہے اور تیار شدہ نیم خالص دھات علیحدہ ہوجاتی ہے۔ اس کا خبث کچدھات بھٹے کا خبث کہلاتا ہے اور اس میں کچدھات کے گار پتھر اور پتھریلا مادہ موجود ہوتا ہے جس کو نیم خالص دھات کی سطح سے بذریعہ کریدنی ہٹا کر ایک لمبے سوراخ (۴) میں سے نکال دیتے ہیں۔ یہ سوراخ بھٹے میں دُودکش کے پہلو پر لگا ہوتا ہے اور خبث بہ کر نیچے ریت کے سانچوں (۵) میں جمع ہوتا رہتا ہے۔ مال نکالنے کے قبل عموماً تین مرتبہ بھروائی ڈالی جاتی ہے جس کے پگھلنے کے بعد کُل تیار شدہ نیم خالص دھات بہا کر نکالی اور ریت کے سانچوں میں ڈھالی جاتی ہے۔ صفحہ (234)

دھات بھٹی کے خبث میں (جو کٹائی خبث کے نام سے بھی موسوم ہے) تقریباً ۴ فی صد تانبا بشکل سلیکیٹ وغیرہ موجود ہوتا ہے اور یہ بھی بھٹے کی بھروائی کا ایک جزو ہے۔

اس امر کی ضرورت ہے کہ بھٹے کی بھروائی میں آہنی سلفائڈ کی زیادتی ہو تاکہ بہتے ہوئے مادّے کے کاپر آکسائڈ اور شامل کردہ آکسائڈ، کاربونیٹ، خبائث، وغیرہ کی پوری تحلیل ہو سکے۔

تیار شدہ نیم خالص دھات میں دراصل لوہے اور تانبے کے سلفائڈز کا آمیزہ ہوتا ہے جس میں ۳۰ تا ۳۵ فی صد تانبا، ۳۰ فی صد لوہا اور ۲۸ فی صد گندھک، جس کے ساتھ آرسینک، بسمت، سیسہ، اینٹیمنی اور بعض اوقات ٹن، نکل اور کوبالٹ سلفائڈز بہ مقدارِ قلیل موجود ہوتے ہیں۔ اس کو "اشدھ دھات" کہینگے۔ یہ دھات کانسہ نما، بینگنی رنگ کی، موٹی دانے دار شکستگی سے ٹوٹتی ہے۔ اس کے خبث کو کچدھات بھٹے کا خبث کہینگے۔ اس میں زیادہ تر آہنی سلیکیٹ ہوتا ہے اور تانبے کی مقدار ایک فی صد سے بھی کم ہوتی ہے۔

(۳) اشدھ دھات کا کلساؤ — اگر اشدھ دھات دانہ دار

نہ ہو تو اس کے کندوں کو کچل کر گہری سرخ تپش پر ایک مکلس میں ۲۴ گھنٹے بھونا جاتا ہے جس سے اس کی گندھک کی تقریباً نصف مقدار بشکل سلفر ڈائی آکسائڈ علاحدہ ہو جاتی ہے۔

صفحہ (235)

(۴) اماعت برائے تیاری شدہ دھات[1] ـــــ کلسائی ہوئی

اشدہ دھات کو بھنائی اور سودھنے کے عملیات کے خبث (یعنی پانچویں اور چھٹی منزلوں میں جو خبث دستیاب ہو، جس میں کیوپرس آکسائڈ، بشکل سلیکیٹ کا تناسب بہت بڑھا ہوا ہوتا ہے) اور خالص تکسیدی اور کاربونیٹی کچدھاتوں کے ساتھ ملایا جاتا ہے۔

اس آمیزے میں:

بھنی ہوئی نیم خالص دھات ۶۵ تا ۸۰ فی صد۔

خبث اور تکسیدی کچدھاتیں ۲۰ تا ۳۵ فی صد ہوتی ہیں۔

اس کی اماعت کے لیے جو بھٹی استعمال کی جاتی ہے وہ "دھات بھٹی" کے نام سے موسوم ہے اور اشدہ دھات کی اماعت کی بھٹی سے مشابہت رکھتی ہے۔ بھروائی کا وزن ۳۰ ہنڈرڈ ویٹ ہوتا ہے جس کی اماعت کے لیے تقریباً ۶ تا ۸ گھنٹے صرف ہوتے ہیں۔ اس وقت بھی سلفائیڈز اور آکسائیڈز کے درمیان وہی تعامل ہوتے ہیں جو پہلے ظہور پذیر ہوئے تھے۔

دوسری مرتبہ کلسانے اور پگھلانے کا مقصد یہ ہے کہ عمدہ نیم خالص دھات تیار ہو جس میں لوہا حتی الامکان موجود نہ ہو۔ اس کی تکمیل کا انحصار بھوننے کی خوبی اور شامل کردہ تکسیدی کیوپرس مادّے کی مقدار پر ہے۔ اگر موجودہ آہنی سلفائڈ کی تحلیل کرنے کے لیے تانبے کا آکسائڈ کافی مقدار میں نہ ہو تو ایک ایسی نیم خالص دھات تیار ہو جائیگی جس کی شکستگی ہموار، چمکدار اور ہلکے نیلے رنگ کی ہوگی۔ ایسی نیم خالص دھات میں ۵۵ تا ۶۶ فی صد تانبا ہوتا ہے

[1] یہ عمل فی زمانہ ایک حد تک متروک ہے۔

اور یہ نیلی دھات کہلاتی ہے۔ یہ کیوپرس اور آہنی سلفائیڈز کا آمیزہ ہے۔

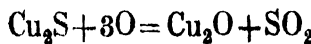
اگر تانبے کے آکسائڈ کی مقدار حسب خواہش ہو تو تیار شدہ نیم خالص دھات کی شکستگی نیم فلزی، سفیدی مائل بھوری اور کسی قدر دانہ دار ہوگی۔ ایسی نیم خالص دھات سفید دھات کے نام سے موسوم ہے اور یہ تقریباً خالص کیوپرس سلفائڈ Cu_2S ہے جس میں تانبا ۷۰ تا ۸۰ فی صد ہوتا ہے۔ جب تانبے کا آکسائڈ زاید ہو جائے تو "پھنسی دھات" تیار ہوتی ہے جس میں تانبے کی فی صد مقدار اس سے زائد ہوتی ہے۔

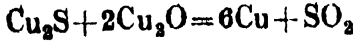
بعض اوقات آکسائڈ ضرورت سے زیادہ ہو جاتا ہے۔ ایسی صورت میں بوقت گداخت سلفائڈ کے ساتھ اس کا تعامل ہوتا ہے اور اس کی وجہ سے فلزی تانبا تیار ہو کر SO_2 خارج ہوتی ہے۔ اس نیم خالص دھات میں تحویل شدہ تانبے کی کچھ مقدار گھل جاتی ہے۔ دھات ٹھنڈی ہونے پر یہ تانبا مہین مخملی تار کی شکل میں علیحدہ ہوتا ہے جو عموماً دھات کے کھفوں میں پایا جاتا ہے اور "کائی تانبا" کے نام سے موسوم ہے۔ علیحدہ شدہ تانبا نیلی دھات میں بھی ملتا ہے لیکن خالص سفید دھات میں موجود نہیں ہوتا۔ صفحہ (236)

دھات بھٹی کا خبث — اس کا رنگ ہلکا نیلا، چمکدار اور اس کی شکستگی نیم قلمی ہوتی ہے۔ اس میں صرف آہنی سلیکیٹ معہ تقریباً ۴ فی صد تانبا ہوتا ہے لیکن یہ تانبا دوسری منزل میں نکل آتا ہے۔

(۵) بھوننے کا مرحلہ

— شدہ دھات کے کندے بھون بھٹے کے بستر پر رکھے جاتے ہیں۔ یہ بھٹہ بلحاظ شباہت، دھات بھٹی سے بہت کچھ ملتا جلتا ہے لیکن اس کے اگن تل پر ایک چھوٹا سا حوض ہے۔ اس بھٹے کی تپش پر اتنا قابو رکھا جاتا ہے کہ اماعت ۶ تا ۸ گھنٹوں میں ہو سکے۔ دھات کی ساری کمیت میں تکسید ہوتی ہے جس سے گندھک بشکل سلفر ڈائی آکسائڈ خارج ہوتا ہے۔ اس طرح

$$Cu_2S + 3O = Cu_2O + SO_2$$

پگھلنے کے بعد تیار شدہ خبث کاچھ کر نکالا جاتا ہے اور پس ماندہ دھات کی شفاف سطح سے SO_2 کے بلبلے خارج ہوتے ہیں اور ایک سن سن سی آواز نکلتی ہے۔ یہ SO_2 سلفائڈ پر آکسائڈ کے تعامل سے تیار ہوتی ہے۔

$$Cu_2S + 2Cu_2O = 6Cu + SO_2$$

اب فلزی تانبا علیحدہ ہوکر بھٹے کی تہ میں جمع ہوتا رہتا ہے۔ منزل کے اختتام خبث کو دوبارہ کاچھنے کے بعد تانبے کو بہا کر ریت کے سانچوں میں ڈھالتے ہیں اس عمل میں ۱۲ تا ۲۴ گھنٹے صرف ہوتے ہیں اور شدھ دھات میں جتنا زیادہ کھوٹ ہوتا ہے اتنی ہی دیر اس عمل کے ختم ہونے میں لگتی ہے۔

"آبلہ دار تانبا" خشک اور پھوٹک ہوتا ہے۔ اس کی شکستگی کی رنگت میلی سرخ ہوتی ہے جس میں کھنے موجود ہوتے ہیں۔ بوقتِ انجماد سلفر ڈائی آکسائڈ کے خارج ہونے کی وجہ سے اس کی سطح پر بے شمار آبلے آجاتے ہیں جس سے اس دھات نے یہ نام پایا۔ اس میں تقریباً ۹۸ فی صد تانبا اور ایک فی صد سے بھی کم لوہا موجود ہوتا ہے۔

بھون بھٹی کے خبث کا رنگ بینگنی مائل سرخ ہوتا ہے۔ اس میں تانبا تیاری کے حالات کے مطابق ہر دو (یعنی سلیکیٹ اور فلزی) شکلوں میں ۷ تا ۴۰ فی صد کی مقدار میں موجود ہوتا ہے۔

راست طریقہ ۔۔۔۔ برائٹن فیری[1] (انگلستان) میں کچ دھات نہایت ہی خالص حالت میں دستیاب ہوتی ہے، اس لیے وہاں بھوننے کا مرحلہ بالکل ہی مختلف طریقے پر ہوتا ہے۔ شدھ دھات کا ایک حصہ گردشی مکلس میں "میٹھا" بھونا جاتا ہے (دیکھو شکل ۳۴ ۔۔۔) ۔ اس کے بعد اس میں بغرض تحویل کچی نیم خالص دھات کی کافی مقدار شریک کی جاتی ہے۔ اس آمیزے کو (237)

[1] Briton Ferry

ایک انچ پلیٹ بھٹے میں رکھ کر نقطۂ گداخت تک تپایا جاتا ہے۔ اس طریقے سے تانبے کی پیداوار میں بہت زیادہ اضافہ ہوتا ہے اور اس کی مالیت بھی اچھی ہوتی ہے۔ تانبے کو اس بھٹے میں سودھتے ہیں۔

(۶) سودھنا اور انپھوٹک بنانا ـــــ سودھن بھٹی میں ریت کی تہ ہوتی ہے جس کا باسن نمانشیب پہلو کے دروازے تک بنا ہوتا ہے۔ اس میں بھرن ناقلہ یا نکاس موکھا نہیں ہوتا۔ آبلہ دار تانبے کے ۶ تا ۲۰ ٹن کندے بستر پر انبار کی شکل میں جما دیے جاتے ہیں جن کو بتدریج پگھلایا جاتا ہے۔ اماعت کے لیے ۴ تا ۶ گھنٹے درکار ہیں۔ خبث کو کاچھ کر دھات کی سطح کو ۱۰ تا ۱۵ گھنٹوں تک تکسیدی ہوا کے زیر اثر کیا جاتا ہے۔ چونکہ تانبا اتنی آسانی سے نہیں اکساتا جتنا کہ اس کا کھوٹ مثلاً آرسینک، گندھک، لوہا، ٹن، نکل، کوبالٹ، مینگنیز، بسمت، اینٹمنی اور سیسہ۔ اسی لیے یہ آخرالذکر اشیا بشکل آکسائڈ علیحدہ ہوجاتی ہیں لیکن کچھ تانبا بھی بوجہ بہتات، اکساکر کیوپرس آکسائڈ میں تبدیل ہوجاتا ہے۔ یہ مرکب معہ دیگر فلزی آکسائڈز کی تہ کی ریت کے سلیکا کے ساتھ مل کر خبث بنا لیتا ہے۔ کچھ تھوڑا سا کیوپرس آکسائڈ دھات میں گھل کر دھات کو خشک اور پھوٹک بنا دیتا ہے۔ ایسی دھات کو کم ڈنڈائی ہوئی دھات کہینگے۔ اس حالت کو معلوم کرنے کے لیے بھٹی سے وقتاً فوقتاً نمونے نکال کر آزمائے جاتے ہیں اور اس کا تدارک یہ ہے کہ خبث کو کاچھ کر تانبے کی سطح پر کوئلے یا اینتھراسائٹ کے بُرادے سے ڈھانپ دیا جائے اور صنوبر یا بلوط کی سبز لکڑی دھات کے اندر ڈبو کر رکھی جائے۔ گرم دھات کی وجہ سے اس لکڑی سے بھاپ اور تحویلی گیس بمقدارِ کثیر نکلتی ہے جس سے دھات نہایت ہی اچھی طرح بلوری جاتی ہے اور اس کا ہر جزو اوپر کے کاربنی مادے سے مس کرتا ہے جس کی وجہ سے دھات میں حل شدہ کیوپرس آکسائڈ کی تحویل ہوجاتی ہے۔ تھوڑے تھوڑے وقفہ سے دھات کے نمونے بھٹی میں سے نکال کر انپھوٹک پن اور تورق کے لیے آزمائے جاتے ہیں۔ جب دھات، جو پہلے رنگت میں گہری سُرخ اور شکستگی میں دانہ دار تھی، تبدیل ہو کر گوشت نما اور ریشمی ساخت کی پڑ جائے جس کو شکنجے میں داب کر دوہرا موڑ سکیں تو اس کا

یقینی ہوجاتا ہے کہ انیھوٹک کڑی دھات تیار ہوگی۔ اس وقت یہ لکڑی نکال لی جاتی ہے اور کوئلے کو دھات کی سطح سے ہٹا کر دھات دستی فراگیروں میں نکالی جاتی ہے۔ ان فراگیروں کے اندر چکنی مٹی کا لیپ ہوتا ہے اور دھات کی اینٹیں وزنی تقریباً ۲۰ پونڈ ڈھلواں لوہے یا تانبے کے سانچوں میں ڈھالی جاتی ہیں جن کو دھات کے منجمد ہونے پر ٹھنڈے پانی میں پھینک دیتے ہیں۔ فراگیر میں نکالتے ہوئے دھات کی ایک حد تک تکسید ہوسکتی ہے جس سے اس کے خشک پڑنے کا احتمال ہے اور اگر ایسا ہو تو دوبارہ سبز لکڑی اس کے اندر ڈالی جاتی ہے تاکہ دھات اپنی اصلی انیھوٹک حالت میں آجائے۔ کندوں کو بھٹی میں ڈال کر دھات کو فراگیر میں نکالنے کے لیے تقریباً ۳۰ گھنٹے صرف ہوتے ہیں۔

صفحہ (238)

سودھن گھر کا خبث مسی سُرخ رنگ کا ہوتا ہے جس کا زیادہ حصّہ تانبے کے سلیکیٹ کا ہوتا ہے جس میں بعض اوقات دھات کے چھرّے بھی موجود ہوتے ہیں۔

بھُون اور سودھن بھٹوں میں اساسی استر بھی استعمال میں لایا گیا ہے۔ بھوننے پر جو آکسائڈ تیار ہو، وہ سلیکا کے ملنے کی وجہ سے سلفائڈ پر سرعت کے ساتھ عمل نہیں کرتا اور اسی وجہ سے اساسی استر کے استعمال میں خبث کے اندر تانبا بہت کم ضائع ہوتا ہے۔ تجربے سے معلوم ہوا ہے کہ سلیکائی استر کاری کے مقابلے میں اس استر کاری کی وجہ سے آبلہ دار تانبے کی پیداوار تقریباً ۲۵ فی صد بڑھ جاتی ہے اور آرسینک بھی نسبتاً زیادہ مقدار میں علیحدہ ہوتا ہے لیکن بسمت اور اینٹیمنی میں کوئی نمایاں تبدیلی نہیں ہوتی۔ آرسینک دار دھات کو سودھنے کے لیے چونے کے ساتھ سوڈے کی راکھ بھی شامل کی جاتی ہے۔

ویلش طریقے میں ترمیم ـــــ بعض حالتوں میں کچھ دھات کم مایہ ہونے کی وجہ سے یا آکسائڈ زاد خبث کی کمی سے، یا بعض مقامات کے مروج طریقوں سے عملیات کی تعداد میں اضافہ ہوجاتا ہے جس سے آبلہ دار تانبے کی تیاری میں بھوننے کے مرحلے کے قبل زیادہ مرتبہ کلسائو اور امالت کے عملیات کیے جاتے ہیں تاکہ مناسب نیم خالص دھات تیار ہوسکے۔

جس تانبے کو بیلنا مقصود ہو اس کو فراگیر میں نکالنے سے قبل اس میں تھوڑا سا سیسہ شامل کیا جاتا ہے - اس کے بعد تیار شدہ آکسائڈ کا پھپوند کاٹ کر علیحدہ کیا جاتا ہے - شامل کردہ سیسے کی مقدار ۰ء۱ تا ۰ء۵ فی صد تک متغیر ہوتی ہے - اس کو شامل کرنے میں دو فوائد ہیں - پہلا تو یہ کہ سیسہ اپنی تکسید سے دیگر غیر جنسی دھاتوں، خاص کر اینٹیمنی کی تکسید و علیحدگی میں مدد دیتا ہے اور دوسرے یہ کہ تانبے کی تکسید میں رکاوٹ پیدا کرتا ہے جس سے وہ کم ڈنڈائے ہوئے تانبے کی مانند خشک نہیں پڑتا - تیار شدہ کندے بھی بہتر اور سیدھے ہوتے ہیں - تانبا، جس میں سیسہ ۰ء۱ فی صد سے کم ہو اچھی طرح بیلا جا سکتا ہے یعنی بیلنوں سے نہیں چمٹتا لیکن اس پر سے چھلکے نکالنے میں کچھ دقت پیش آتی ہے - بہترین قسم کے تانبے میں سیسہ شامل نہیں کیا جاتا - ایسا تانبا بہترین پیتل، توپ دھات یا جرمن سلور کی تیاری میں استعمال کیا جاتا ہے -

"بہترین منتخب" تانبا — زمانہ سابق میں یہ تانبا اچھی قسم کی کچ دھاتوں سے تیار شدہ شدھ دھات کے خالص تر حصوں سے تیار کیا جاتا تھا - یہ دیکھا گیا ہے کہ کھوٹ یا لوث کا ارتکاز بوجہ کثافتِ نوعی بھٹی کی تہ کے نچلے حصہ میں ہوتا ہے - اسی لیے ایسے کندے جن کی دھات پہلے نکالی جائے زیادہ غیر خالص ہوتے ہیں - جن کندوں کو آخر میں ڈھالا جائے وہ نسبتاً زیادہ خالص ہوتے ہیں اور ان کے انتخاب سے اس تانبے کا یہ نام ہوا - بہترین منتخب تانبے میں آرسینک، اینٹیمنی اور بسمت کی مقدار نہایت ہی کم ہونی چاہیے -

صفحہ (239)

انتخاب کرنے کا دوسرا طریقہ "تلچھٹ طریقہ" کہلاتا ہے - اس میں چوتھی منزل سے تیار شدہ دھات کو بھٹے سے نکال کر، ڈھالنے کے قبل اس پر سے خبث نکال لیا جاتا ہے - اس کو بھوننے پر تانبے کے تیار شدہ آکسائڈ کا تعامل سلفائڈ پر ہوتا ہے جس سے تانبا تیار ہو جاتا ہے - یہ غیر جنسی سلفائڈز کی تحویل کرتا ہے اور اس سے تیار شدہ دھات سے مل کر ایک بھرت تیار کر لیتا ہے اور اس طریقے سے ان غیر جنسی دھاتوں کا فلزی حالت میں ارتکاز کیا جاتا ہے - یہ دھاتیں بھی بھٹی کی تہ میں چلی آتی ہیں اس سے شدھ دھات خالص تر ہو جاتی ہے اور تلچھٹ تانبے میں تقریباً کل سونا، چاندی، ٹن،

سیسہ اور اینٹیمنی کا زیادہ حصہ موجود ہوتا ہے۔

تلچھٹ تانبا

عناصر	آبدار تانبے سے علیحدہ شدہ عناصر کی فی صد مقدار۔
اینٹیمنی	٨٠٫٥٨
ٹن	٩٣٫٤
بسمت	۴٧٫٦
آرسینک	٦٠٫٢
سونا	کل
چاندی	۴٢٫٩

فی زمانہ، کچدھات اور نیم خالص دھات کی گداخت کے لیے اپچ پلیٹ بھٹوں کے عوض آبی پیراہن دار جھکڑ بھٹے عام طور سے استعمال کیے جا رہے ہیں۔

تحویلی طریقے —— آکسائڈ، کاربونیٹ اور تانبے کی دیگر تکسیدی کچدھاتیں (بشرطیکہ کافی مقدار میں موجود ہوں) آبی پیراہن دار جھکڑ بھٹے میں کوک اور موزوں گدازندوں (مثلاً آہنی آکسائڈ جو سلیکا کو علیحدہ کرنے کے لیے موزوں ہے) کے ساتھ گلائی جا سکتی ہیں۔ بھروائی میں تھوڑا سا آہنی پائرائٹس شامل کرنے سے تانبے کی نیم خالص دھات اور فلزی تانبے کی کچھ مقدار تیار ہوتی ہے اور خبث علیحدہ کیے جا سکتے ہیں۔

تانبے کا سلفائڈ لوہے یا کاربن سے کامل طور پر تحویل نہیں ہوتا، اس لیے نیم خالص دھات کی تحویل کے قبل اس کو کلسا کر آکسائڈ میں تبدیل کرنا لازمی ہے جس کے بعد اس کو متذکرہ بالا طریقہ پر کام میں لایا جا سکتا ہے۔ اس کے لیے ملک جرمنی میں مینس فیلٹ پر تیار کردہ شدہ نیم خالص دھات شامل کی جاتی ہے۔ اس نیم خالص دھات کی زیرو گول طریقے پر سیم ربائی لی جاتی ہے (دیکھو صفحہ ۲۰۸)۔ لوہے اور تانبے کے آکسائڈ کے ثفل کے نہایت ہی باریک سفوف میں تھوڑی سی چکنی مٹی ملا کر اس کے گولے بنا لیے جاتے ہیں جن کو گلا کر سیاہ تانبا

صفحہ (240)

Ziervogel

Mansfeldt

تیار کیا جاتا ہے۔ اس کو بعد میں ایک نصف کروی شکل کے چولہے پر لکڑی کے کوئلے کے اندر مدفون رکھ کر ہوا کے جھکڑ سے سودھا جاتا ہے۔

شکل ۹۵ - تانبا گلانے کے ویلش طریقے کا خلاصہ

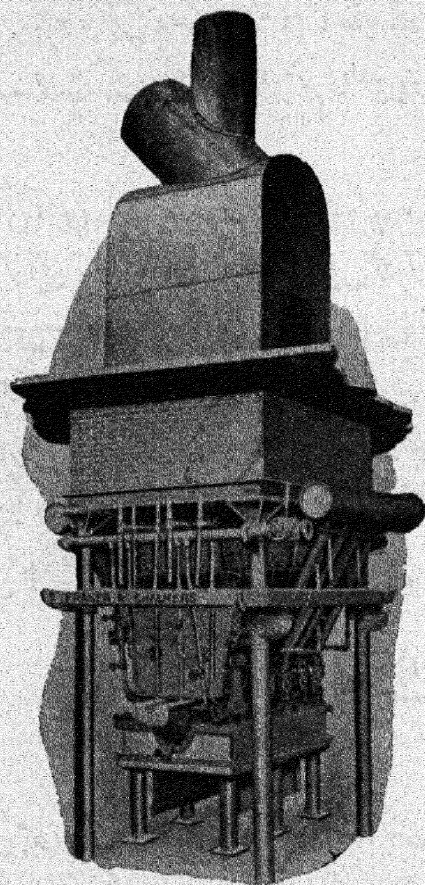
صفحہ (241) **جھکر بھٹے میں تانبا گلانا** ــــ تانبا تیار کرنے کے جدید طریقوں میں کچدھات کو انبار، پزاوں یا چیلی بھٹوں میں (دیکھو صفحہ ۷۶) اس قدر کلسایا جاتا ہے کہ گندھک کی بیشی نکل جائے کیونکہ گندھک کی پسماندہ مقدار پر نیم خالص دھات کی ترکیب کا انحصار ہے۔ اگر گندھک، جتنی تانبے کے لیے درکار ہو، اُس سے زائد ہو تو اُس کا زائد حصّہ لوہے کے ساتھ مل کر نیم خالص دھات کی مالیت میں کمی پیدا کر دیگا۔

کچدھاتی آمیزے میں خبائث، تکسیدی کچدھاتیں، اور دیگر مسی اشیا شامل ہوتی ہیں۔ اس کو آبی پیراہن دار جھکر بھٹے میں گلا کر ایک ایسی نیم خالص دھات تیار کی جاتی ہے جس میں ۲۸ تا ۵۰ فی صد تک تانبا موجود ہو۔ ایک مستطیل شکل کا آبی پیراہن دار جھکر بھٹہ شکل ۹۹ میں درج ہے۔ یہ بھٹہ کسی قدر اونچا ہوتا ہے لیکن اس کی اونچائی اِن وجوہ سے محدود ہو جاتی ہے کہ بھروائی کا بڑا حصّہ سفوف کی شکل میں ہوتا ہے، اور آہنی آکسائڈ کے گدازندے کی تحویل منظور نہیں جس سے فلزی لوہا یا اس کا مقناطیسی آکسائڈ تیار ہو جائے۔

دیکھو شکل ۹۹

صفحہ (242) بھروائی میں کلسائی ہوئی اور خام کچدھاتوں کا آمیزہ ہوتا ہے اور ان کا باہمی تناسب اس طرح رکھا جاتا ہے کہ اس کی گداخت کے لیے ضروری گدازندے کی نہایت ہی کم مقدار استعمال ہو۔ یہ گدازندے عموماً آہنی آکسائڈ یا چونے کا پتھر ہوا کرتے ہیں لیکن اگر ان میں سلیکا کی کمی ہو تو اس کو علاحدہ شامل کرنا ہوگا۔

خبث، چونے اور فیرس آکسائڈ کا دوہرا سلیکیٹ ہے جس میں ــ

سلیکا	۳۲ تا ۴۵ فی صد
آہنی آکسائڈ	۲۴ تا ۳۵ 〃
چونا	۲۵ تا ۳۴ 〃

شکل نمبر ۹۹ - مستطیل آبی پیراهن دار بھٹی

موجود ہوتا ہے ۔ یہ مسلسل، خُبث موکھے میں سے نکل کر ایک ظرف میں آتا رہتا ہے جس میں سے اُمنڈ کر خبث نکالنے کے برتنوں میں چلا آتا ہے جو پُر ہونے پر علیٰحدہ کیے جاتے ہیں۔

بھٹے کے منطقۂ گداخت کے کچھ ہی نیچے خبث بہ نکلتا ہے اور اپنے ساتھ نیم خالص دھات کے باریک باریک چھرّے نکال لاتا ہے ۔ یہ چھرّے ظرف میں علیحدہ ہو جاتے ہیں اور ظرف حسبِ ضرورت تبدیل کر دیا جاتا ہے ۔ ظرف کو ٹھنڈا کرنے پر خبث منجمد ہو کر ڈھیپے کی شکل میں علیحدہ کر لیا جاتا ہے (دیکھو شکل ۹۹ صفحہ ۲۴۲) اس کے نچلے حصے میں نیم خالص دھات کا ایک بڑا ڈلا ملتا ہے جس کو توڑ کر الگ کر لیتے ہیں ۔

بھٹے سے متعینہ وقفوں پر نیم خالص دھات نکالی جاتی ہے ۔ اکثر مقامات پر ایک ہی موکھے سے خُبث اور نیم خالص دھات ایک قابلے میں نکالے جاتے ہیں جہاں وہ ایک دوسرے سے علیحدہ ہو جاتے ہیں کیونکہ خبث ایک کھانچے میں سے نکلتا رہتا ہے اور نیم خالص دھات کو حسبِ ضرورت نیچے کے موکھے سے نکال لیا جاتا ہے۔ شکل ۱۰۰ میں ایک ایسا متحرک قابلہ دکھایا گیا ہے ۔

دیکھو شکل ۱۰۰

صفحہ (243)

جھکڑ بھٹے میں کچ دھاتی بُرادے کا تصفیہ ہمیشہ سے دشوار رہا اور ارتکاز کے جدید طریقوں مثلاً جھاگ تیراؤ عمل سے اِن مشکلوں میں اُور بھی اضافہ ہو گیا ۔

اس کا تدارک کرنے کے لیے برادے کے اینٹے تیار کیے گئے، لیکن یہ اینٹے بھٹے کے بالائی حصہ میں ٹوٹ کر جھکڑ میں رکاوٹ پیدا کر دیتے ہیں ۔ اس لیے آج کل گُل بُھننے کے طریقے ایجاد ہوئے ہیں جن کا استعمال نہایت ہی تیزی کے ساتھ پھیل رہا ہے ۔ یہ طریقے سیسے (صفحہ ۵۳) کے عنوان میں بیان کردہ طریقے سے بہت مشابہت رکھتے ہیں ۔ کچ دھاتی بُرادے کو "ہانڈی" میں خام حالت یا پہلے جزوی طور پر بھون کر دوبارہ اچھی طرح بھون لیتے ہیں ۔ اس عمل سے برادہ ایک سخت کنکر کی شکل اختیار کر لیتا ہے جو جھکڑ بھٹے میں استعمال کرنے کے قابل ہوتی ہے ۔

کچدھاتوں کی درستگی کے طریقے اس قدر زیادہ ہو گئے ہیں کہ ان سے نہایت ہی باریک بُرادے کی ایک بڑی مقدار دستیاب ہوتی ہے ۔ اس کی نیم خالص دھات بنانے کے لیے آنچ پلٹ بھٹے دوبارہ استعمال میں آرہے ہیں ۔

آنچ پلٹ بھٹوں میں نیم خالص دھات کا تصفیہ ــــ

جھکڑ بھٹوں میں استعمال کرنے کے لیے کچدھاتی بُرادہ موزوں نہیں ہوتا۔ اس سے بھٹے کے اندر گیسوں اور حرارت کی تقسیم میں رکاوٹ پیدا ہوتی ہے جس کی وجہ سے بھروائی، بھٹے کے اندر "لٹک" جاتی ہے ۔ اس کے علاوہ باریک بُرادہ جھکڑ کے ساتھ بھٹے سے باہر نکل کر ضایع جاتا ہے ۔

ایسی کچدھاتوں کے لیے بڑے آنچ پلٹ بھٹے زیادہ موزوں ہوتے ہیں خالص طور پر ایسے مقامات پر جہاں ایسی کچدھاتوں کی ایک بڑی مقدار، اور ایندھن کی کافی رسد، اور اجیر کثرت سے مل سکیں شکل ۱۰۱ اور ۱۰۲ میں ایک جدید تیل جلانے کا بڑا آنچ پلٹ بھٹہ دکھلایا گیا ہے جس میں کچدھاتی بُرادے سے نیم خالص دھات تیار کی جاتی ہے ۔

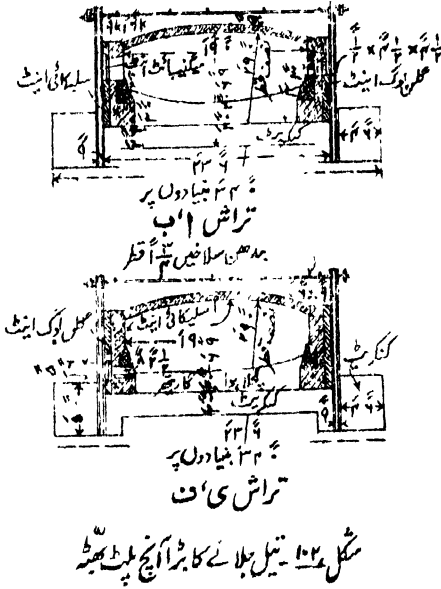
کوئلہ جلانے کے بھٹوں میں آتش دان اور بستر کا باہمی تناسب ایک تا سولہ ہوا کرتا ہے ۔ ان میں لمبے شعلے کا بطومنی کوئلہ استعمال کیا جاتا ہے ۔ کوئلے کا سفوف شدہ ایندھن (جس کی باریکی تقریباً ۱۰۰ خانہ فی مربع انچ ہو) اور زائندہ گیس ان بھٹوں میں استعمال کیے جاتے ہیں ۔

آنچ پلٹ بھٹوں میں نیم خالص دھات تیار کرنے میں دو مشکلیں پیش آتی ہیں، اول تو یہ کہ بھٹے کے مغسل کے بند سلامت نہیں رکھے جا سکتے اور دوم خبث کی ترکیب پر قابو نہیں رہتا ۔

کلسائی ہوئی پائرائیٹس اور دیگر کچدھاتوں کے تصفیہ میں آہنی آکسائڈ کو گدازنا لازمی ہے لیکن اس عمل میں ریت سے تیار شدہ بند بہت جلد متاثر ہوتے ہیں یعنی ہمیشہ ان کی مرمت کرنی پڑتی ہے ۔ اس قسم کے قدیم بھٹوں میں چھت اور بازووں میں سوراخ رکھے جاتے ہیں جن میں سے ریت ڈال کر بند کی مرمت کی جا سکتی تھی۔

(244)

صفحہ (245) خبیث پر قابو رکھنا اس لیے ایک مشکل امر ہے کہ بھٹے کی تپش پر اساسی اور ترشئی اجزا کے درمیان توازن قائم ہوجاتا ہے او سلیکا کی افزونی سے خبیث اس سے سیر ہوجاتا ہے۔ اگر ہم اس کا تدارک کرنے کی غرض سے بھروائی میں اساسی اشیا کا اضافہ بھی کریں تو یہ ہوگا کہ خبیث کی مقدار بڑھ جائیگی لیکن اس کی ترکیب تقریباً مستقل رہیگی۔

شکل ۱۰۲۔ تیل جلانے کا بڑا آنچ پلٹ بھٹہ

ان دونوں خرابیوں کا علاج یہ ہے کہ بھٹے میں کرومائٹ کے بند تعمیر کروائے جائیں۔ نہ ریت سے نیار کی جاتی ہے لیکن چونکہ وہ ہمیشہ نیم خالص دھات سے ڈھکی ہوتی ہے اس لیے وہ سلفائڈز سے متاثر نہیں ہوتی۔ بھٹہ ۱۰۰ فٹ لمبا اور ۱۹ فٹ چوڑا ہوتا ہے۔ تیل کی شعلیہ سرے پر ہوتی ہیں جہاں آتش دان عموماً ہوا کرتا ہے۔ دودراہ چھت میں سے نکل کر حسب معمول کا چھنے کے دروازہ پر کھلتا ہے۔ اس کی چمنی بہت اونچی رکھی جاتی ہے لیکن یہاں جیسا کہ دیگر موقعوں پر جہاں قصری جھونکا استعمال کیا جاتا ہے مقصد صرف یہ ہوتا ہے کہ احتراقی گیسوں پر اتنا "کش" رہے کہ شعلہ اور گرم گیس دروازوں اور دیگر موکھوں میں سے باہر نکلنے نہ پائیں۔ یہ بھی ضروری ہے کہ گرم گیسوں کو جتنی زیادہ دیر ممکن ہو بھٹے کے اندر روک رکھیں تاکہ صفحہ (246)

ان کی حرارت بھٹے کے اندر ہی کام میں آئے اور دودا ہوں میں ضایع نہ ہو۔ اگر اس کی احتیاط نہ رکھی جائے تو حرارت کی ایک بڑی مقدار ضایع جاتی ہے۔
بھٹے کی طولی اور عرضی تراشِ شکل ۱۰۸ میں دکھلائی گئی ہیں۔ یہ آخرالذکر تراش مکانس موکھے میں سے لی گئی ہے۔ خبث کے برنکلنے کے لیے بھٹے کی اس جانب، جہاں کا چھنے کا دروازہ موجود ہے، انتظام رکھا گیا ہے۔ جدید بھٹوں میں بھروائی کے نالیے اگن سرے پر بنے ہوتے ہیں اور چھت کے سوراخوں کے ذریعہ بھروائی اتاری جاتی ہے۔ اس سے فائدہ یہ ہے کہ خبث کے خارج ہونے کے بیشتر اس کو ایک بڑی مسافت طے کرنی پڑتی ہے جس سے نیم خالص دھات کو خبث سے کامل طور پر علیحدہ ہونے کا اچھا موقع ملتا ہے۔
بھٹے میں اور بھی مختلف ترمیمیں ہوئی ہیں۔ بازوؤں پر چھت میں سے بھروائی داخل ہوتی ہے اور وہ خود بھٹے کے اندر بند کی حفاظت کرتی ہے اور اس کی اعانت پر تازہ رسد شامل کی جاتی ہے۔
بھٹے کی یومیہ گنجایش ۴۰۰ ٹن ہے۔
پہلی مرتبہ اس قسم کا بھٹہ کینینیا میں تیار کیا گیا تھا لیکن اب تیلی ایندھن کی سہولتوں کی وجہ سے اس کا استعمال بہت عام ہو گیا ہے۔
اس بھٹے کے لیے بھروائی اس خوبی سے تیار کی جاتی ہے کہ ضرورت کے لحاظ سے صاف اور سیال خبث کی اقل ترین مقدار حاصل ہو جو بھٹہ کو اچھی طرح چلانے کے لیے ضروری ہے۔ گداز نے کے لیے چونے کا پتھر استعمال کیا جاتا ہے لیکن عموماً کچ دھات میں لوہے اور سلیکن کے آکسائڈ موجود ہوتے ہیں، یا اگر یہ موجود نہ ہوں تو دیگر مناسب کچ دھاتوں کو شامل کیا جاسکتا ہے جن میں تانبا مطلق نہ ہو۔ بعض اوقات گداز ند کے کلساؤ کے قبل شریک کیے جاتے ہیں۔
خبث کی ترکیب حسبِ ذیل متغیر ہوتی رہتی ہے:۔

سلیکا	۳۰ تا ۴۵ فی صد
لوہا	۲۵ تا ۳۰ "
چونا	۵ تا ۱۰ "
تانبا	۰ء۳ تا ۰ء۴ "

پائرائیٹی کچدھاتوں سے نیم خالص دھات کی تیاری۔

اس سے قبل (دیکھو صفحہ ۹۴) بتلایا گیا ہے کہ گندھک حرارت پیدا کرنے کا ایک قیمتی ایندھن ہے۔ کوئلے کے مقابلہ میں آکسیجن کی مساوی مقدار سے کیمیائی ملاپ حاصل کرنے پر تکوین شدہ حرارت حسب ذیل ہوگی:

صفحہ (247)

$$C+O=CO \qquad +۲۹۶۶۲$$

$$C+O_2=CO_2 \qquad +۹۶۹۶۰$$

$$S+O_2=SO_2 \qquad +۷۲۳۵۰$$

یعنی ۱۶ حصّے آکسیجن کے لیے یہ اعداد فرداً فرداً ۲۹۶۶۲، ۴۸۴۸۰، ۳۶۱۷۵ ہونگے۔ چونکہ کاربن کے جلنے پر CO_2 کی مقدار اتنی ہی ہوتی ہے جتنی کہ گندھک کے جل کر SO_2 کے بننے سے اور چونکہ یہ دونوں طیران پذیر پیداوار ہیں اس لیے اعداد بالا اضافی حرّی قیمتوں کے متناسب ہونگے اس وقت جب کہ زیادہ ایندھن کے اندر ہوا شریک کی جائے۔ اس سے ظاہر ہوگا کہ اگر کبریتی کچدھاتوں (جن میں گندھک ہو) کی گندھک کو موزوں حالات کے تحت جلایا جائے تو تیار شدہ خبث اور نیم خالص دھات کو پگھلانے کے لیے اس کی حرارت کافی ہوگی۔

لیکن مسلسل عمل کے لیے کچدھات کی غیر یکسانیت اور گداز پذیری کی وجہ سے اس میں مشکلیں پیدا ہوجاتی ہیں۔ یہ لازمی ہے کہ کچدھات میں گندھک کی کافی مقدار ہو جس سے کافی مقدار حرارت پیدا ہوسکے اور جس میں کافی آزاد سلیکا ہو تاکہ تیار شدہ آہنی آکسائڈ گداز کیا جاسکے۔

جن کچدھاتوں میں گندھک ۱۸ فی صد سے زائد ہو، جس کے معنی یہ ہوئے کہ پائرائٹ کی مقدار ۲۸ تا ۳۰ فی صد سے کم نہ ہو، وہ کچدھاتیں اس طرح استعمال میں لائی جاسکتی ہیں۔

اس طریقے کو اختصار کے ساتھ ذیل میں بیان کیا جائیگا: بھٹے میں لکڑی کی آگ جلاتے ہیں تاکہ اس کی لمبوتری شکل سے گیسوں کے بہاؤ میں آسانی پیدا ہو اور جھکڑ کو قایم رکھ کر کچدھات کی بھروائی کی جاتی ہے۔ گندھک جلنے لگتی ہے اور کلساؤ اور گداخت اسی بھٹے میں ہوتی ہے اور درجۂ ارتکاز کا انحصار زیادہ تر شرح اماعت پر ہے یعنی اگر اماعت بہت ہی سرعت کے ساتھ ہو تو لوہا اکسا کر علیحدہ نہ ہونے پائیگا جس سے نیم خالص دھات ادنی قسم کی پیدا ہوگی۔ اگر اس کا امکان ہو تو گلانے کے پیشتر جزدی کلساؤ یا دیگر کچدھاتوں کے ساتھ آمیزش کر دی جاتی ہے۔ بھٹے کو چالو رکھنے کے لیے وقتاً فوقتاً تھوڑی سی لکڑی یا اور کسی قسم کا ایندھن اس میں ڈالا جاتا ہے۔ اگر کوک استعمال کیا جائے تو اس کی مقدار ۲ تا ۴ فی صد تک متغیر ہوتی ہے۔

صفحہ (248) بھٹے کی پیداوار نیم خالص دھات اور خبث ہیں۔ نیم خالص دھات میں ۲۰ تا ۴۰ فی صد تانبا اور خبث میں زیادہ حصہ فیرس سلیکیٹ کا ہوتا ہے۔

لائل[1] پہاڑ کی کچدھات میں ۱۵ء۲ تا ۲۵ء۲ فی صد تانبا ہوتا ہے۔ دوران عمل میں ۹۵ تا ۹۶ فی صد لوہا اکسا جاتا ہے اور نیم خالص دھات میں ۳۵ تا ۴۵ فی صد تانبا ہوتا ہے۔ جھکڑ ۴ پونڈ فی مربع انچ کے دباؤ پر دیا جاتا ہے اور بھٹے میں کچدھات کی گہرائی ۱۸ فٹ ہوتی ہے۔ ٹھنڈی ہوا کی زیادہ مقدار اونچے دباؤ پر دینے سے بہترین نتیجہ حاصل ہوتا ہے۔

خبث میں ۳۶ تا ۳۸ فی صد سلیکا، ۴۵ فی صد فیرس آکسائڈ، کچھ چونا اور تقریباً ۶ فی صد الومینا ہوتا ہے۔ سیسے کے عنوان میں بتلایا جائیگا کہ ایسے خبث میں الومینا ۱۰ فی صد سے زائد نہ ہونا چاہیے۔ خبث میں ۳۵ء۰ تا ۴۵ء۰ فی صد تانبا رہ جاتا ہے۔

لائل پہاڑ پر ارتکاز تقریباً ۲۰-۱ (جو بہت اونچا تناسب ہے) ہوتا ہے۔ اگر ارتکاز اس سے کم ہو تو زیادہ صاف خبث تیار ہو سکتا ہے۔

نیم خالص دھات کا سلوک —— بڑے کارخانوں میں نیم خالص دھات سے تانبے کی بازیابی فی زمانہ بیسمری طریقے سے کی جاتی ہے

[1] Lyell

لیکن اس طریقے کی استعداد بڑھانے کے لیے تقریباً ۳۰ ٹن تانبا یومیہ تیار کرنا لازمی ہے۔ تانبے کی نیم خالص دھات کے سلوک کا اصول ذیل میں درج ہے: اگر پگھلی ہوئی نیم خالص دھات میں سے ہوا پھونکی جائے تو سب سے پہلے لوہا اور گندھک علیحدہ ہو جاتے ہیں اور ساتھ ہی ساتھ کیمیائی تبدیلیوں کا ایک پیچیدہ سلسلہ شروع ہو جاتا ہے جن میں سلفائڈز کی تکسید ہو کر گندھک بشکل SO_2 نکل آتی ہے اور جو کچھ تانبے کا آکسائڈ تیار ہو وہ فوراً ہی آہنی سلفائڈ پر عمل کر کے آہنی آکسائڈ بنا لیتا ہے جس سے تانبا دوبارہ اپنے سلفائڈ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ یہ عمل اس وقت تک ہوتا رہتا ہے جب تک کہ کل آہنی سلفائڈ آکسا نہ جائے۔ آہنی آکسائڈ کو سلیکا کے ساتھ گداز سکتے ہیں جس سے آہنی سلیکیٹ بنتا ہے اور تانبے کا (کیوپرس) تقریباً خالص سلفائڈ بچ رہتا ہے۔

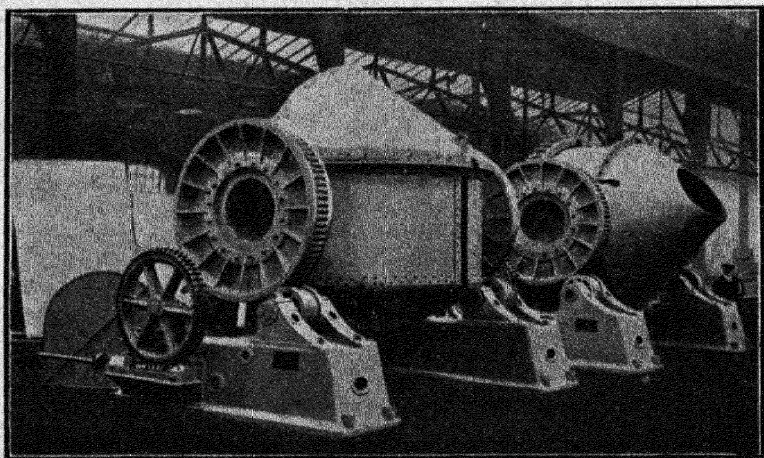
اگر جھکڑ جاری رکھا جائے تو گندھک کی تکسید ہونی شروع ہوتی ہے اور تانبے کے آکسائڈ اور سلفائڈ کے باہمی تعامل سے تانبا رہا ہوتا ہے۔ اگر اور زیادہ جھکڑ دیا جائیگا تو تانبا خود آکسا جائیگا۔

اس طرح عمدہ اور مالدار نیم خالص دھات اور آبلہ دار تانبا تیار کرنے میں جتنی کچھ تبدیلیاں ہوں وہ سب ایک ہی عمل میں ختم ہو جاتی ہیں۔

ملاحظہ ہو کہ پھونک کی ابتدائی منزل میں آہنی آکسائڈ زیادہ مقدار میں تیار ہوتا ہے جس کو علیحدہ کرنے کے لیے سلیکائی گداز ندہ استعمال کرنا لازمی ہے۔ بیسیمری طریقے سے تانبا نکالنے کے اوائل زمانے میں مقلبوں کی استرکاری سلیکائی ہوا کرتی تھی جو خاص طور پر سلیکا دینے کے لیے موٹی بنائی جاتی تھی لیکن یہ بہت جلد کٹ جاتی تھی اور ہمیشہ مرمت طلب ہوا کرتی تھی۔ فی زمانہ اساسی استرکاری استعمال میں آرہی ہے اور صرف گدازنے کے لیے دورانِ عمل میں سلیکا شامل کیا جاتا ہے۔

صفحہ (249)

دیکھو شکل ۱۰۳

مقلب ہر دو شکل کے یعنی استادہ اور بیضہ نما استعمال کیے جاتے ہیں۔

شکل نمبر ۱۰۳ - تانبے کے دو برقی انڈھیل مقلب

صفحہ (250)

زمانہ ماضیہ میں چھوٹے مقلب مستعمل تھے، لیکن فی زمانہ اساسی استرکاری کے استعمال کی وجہ سے مقلب کا قد بڑھانا لازم ہوا تاکہ مقلب کے اندر دھات میں گداز ندہ شامل کرنے پر دھات ٹھنڈی نہ پڑ سکے۔ بسبی[1] ساخت کے بیسمری مقلب میں ایک اسطوانہ یا پیپہ نما ظرف ہوتا ہے جس کو دست پٹی اور پہیہ کے ذریعہ راکب حلقوں پر گھما سکتے ہیں۔ یہ حلقے بیلنوں پہ دھرے ہوتے ہیں۔ ایسے مقلب لمبائی میں ۱۰ تا ۲۰ فٹ اور قطر میں ۷ تا ۱۱ فٹ ہوتے ہیں۔ جب کبھی مرمت ضروری ہو تو ظرف کو اپنے مقام سے اٹھا کر اس کے عوض دوسرا ظرف لگا دیا جاتا ہے۔ عمودی مقلب بھی مستعمل ہیں (دیکھو شکل ۱۰۱)۔

مقلب کی پشت پر ہوا کا صندوق لگا ہوتا ہے اور بھٹے میں داخل ہونے کے قبل جھکڑ اس میں بذریعہ کھوکھلا گھماؤ کھونٹی داخل ہوتا ہے۔ ظرف کو ان گھماؤ کھونٹیوں پر گھما کر پون ٹونٹیوں کو نیم خالص دھات کی سطح سے حسب خواہش نیچا کر سکتے ہیں۔ اس میں یہ سہولت ہے کہ عمل کے دوران میں نیم خالص دھات کی متغیرہ سطح کے لحاظ سے ظرف کی ترتیب کی جاسکتی ہے۔ جب سلیکائی اشیا استعمال کی جائیں تو استرکاری حتی الامکان موٹی بنانی لازمی ہے تاکہ ظرف کی کارآمد زندگی طویل ہو کیونکہ ترشئی استر کے ظروف میں سلیکائی استرکاری پگھل جاتی ہے۔ پون ٹونٹیاں استرکاری کے اندر ہی ہوتی ہیں اور ان کا قطر $\frac{1}{2}$ ہوتا ہے۔ پھونک کے دوران میں ان کو ایک آہنی سلاخ کی مدد سے کھلا رکھا جاتا ہے۔ جھکڑ کے دوران میں پون ٹونٹیاں نیم خالص دھات کی سطح سے کچھ ہی نیچے رکھی جاتی ہیں، لیکن احتیاط رہے کہ اختتام عمل تک پون ٹونٹی لیول سے نیچے مالدار دھات یا تیار شدہ تانبے کو جھکڑ کے عمل سے محفوظ رکھنے کے لیے کافی جگہ موجود ہو۔

ظرف کی استرکاری مندرجہ ذیل طریقے پر کی جاتی ہے:۔ ایک چوبی قالب کے اطراف کچلے ہوئے گار پتھر اور چکنی مٹی کا آمیزہ دھمس کر دیا جاتا ہے۔ اس آمیزے میں چکنی مٹی صرف اتنی شریک کی جاتی ہے جتنی کہ گار پتھر میں لستنی پیدا کرنے کے لیے ضروری ہو۔ شکم کی استرکاری کی ابتدائی موٹائی ۲ فٹ یا اس سے بھی زائد ہوتی ہے، لیکن گردن پر یہ کم ہو کر صرف ۶ انچ موٹی رکھی جاتی ہے۔

[1] Bisbee

گردن کی استر کاری علیحدہ تیار کر کے خشک کر لی جاتی اور بعد میں منقلب کے اندر لگائی جاتی ہے ۔ خشک کرنے کے بعد کل استر کاری کو بخوبی گرایا جاتا ہے جس کے لیے ۲۴ گھنٹے درکار ہیں ۔ خشکانے کے لیے سیال خبث بھی استعمال کیا جاتا ہے جس سے ایندھن اور وقت کی بچت ہوتی ہے ۔ بعض اوقات، جہاں کہیں سلیکائی استر لگایا جائے وہاں ظرف کے اندر سلیکائی استر کے نیچے، سب سے پہلے میگنیشیا کی اینٹوں کا ایک مستقل پشتہ دیا جاتا ہے ۔

ایک ترشئی استر کا منقلب، جس کی لمبائی ۱۱ فٹ اور جس کا قطر ۸ فٹ ہو، وزن میں معہ استر تقریباً ۲۴ تا ۲۵ ٹن ہوگا جس میں صرف استر کاری کا وزن ۱۴ تا ۱۵ ٹن ہوتا ہے ۔ اس کی استر کاری، ۵۰ فی صد نیم خالص دھات کے پھونکنے میں تین چار پھونکن تک کام دیتی ہے اور اس کی مرمت کے قبل منقلب میں ۱۵ ٹن آبلہ دار تانبا تیار ہوتا ہے ۔

بھروائی پھونکنا ــــ منقلب کو ایک پہلو پر گھما کر یون ٹونٹیوں کو اوپر کر دیتے ہیں اور نیم خالص دھات فراگیر سے لے کر اس کے اندر بھر دیتے ہیں جھکڑ ۸ تا ۱۶ پونڈ فی مربع انچ پر دیا جاتا ہے اور ظرف کو دوبارہ اپنی اصلی حالت پر گھما کر یون ٹونٹیوں کو نیم خالص دھات (کی سطح سے نیچے لایا جاتا ہے ۔ اس میں ایک ہی عمل کے دوران میں اچھی نیم خالص دھات، جس میں ۵۰ فی صد تانبا ہو) پھونک کر آبلہ دار تانبے میں تبدیل کر سکتے ہیں ۔ ادنیٰ نیم خالص دھات کے لیے ایک ابتدائی سلوک درکار ہے جس سے اس میں تانبے کی مقدار ۵۰ فی صد تک بڑھ جائے ۔ اس کے دو طریقے ہیں: ادنیٰ نیم خالص دھات کو جس میں تانبا ۲۰ فی صد سے زائد ہو مرتکز کر کے ۵۰ فی صد تک لایا جا سکتا ہے اور اس آخر الذکر مالدار نیم خالص دھات کو منقلب سے نکال کر سانچوں میں ڈھال لیتے ہیں ۔ ان کے کندوں کو گنبدی بھٹے کے اندر بلند تپش پر دوبارہ پگھلا کر ایک مخصوص منقلب میں یا بعض اوقات اسی منقلب میں واپس لیتے ہیں ۔ اس سے فائدہ یہ ہے کہ عمل کے اختتام کا اندازہ زیادہ تحقیق کے ساتھ کیا جا سکتا ہے کیونکہ دوران عمل میں طوالت ہوتی ہے اور آہنی آکسائڈ کی غیر موجودگی میں منقلب کا سلیکائی استر قائم رہتا ہے جس سے

صفحہ (251)

مقلب کے گنجائشی ابعاد میں زیادتی نہیں ہوتی اور اس کا یقین ہوتا ہے کہ دوسری بھروائی میں حرارت اتنی کافی ہوگی جتنی کہ عمل کے دوران میں مال کو سیال حالت میں رکھنے کے لیے کافی ہو۔

فی زمانہ جو طریقہ زیادہ تر مروج ہے وہ یہ ہے کہ مقلب میں تھوڑی سی ادنیٰ قسم کی نیم خالص دھات لی جاتی ہے اور اس کا ارتکاز کرنے کے بعد وقفہ وقفہ سے ویسی ہی دھات اس میں شامل کی جاتی ہے حتیٰ کہ مقلب عمدہ نیم خالص دھات سے پُر ہو جائے۔ اس وقت خبث بہا کر نکال لیا جاتا ہے اور دھات کو مقلب سے نکالنے کے بغیر اس کو پھونک کر آبلہ دار تانبا تیار کر لیا جاتا ہے۔ ظاہر ہے کہ پون ٹونٹیوں کی اونچائی کو حسبِ ضرورت کم زیادہ کرنے سے اس طور پر پھونکنا ممکن ہے۔

پھونکن — فولاد سازی کے طریقوں میں جس طرح شعلہ اچانک طور پر غائب ہو جاتا ہے، اس عمل کے ختم ہونے کی کوئی ایسی قطعی علامت ظاہر نہیں ہوتی۔ اسی لیے زائد پھونک کر تانبے کو تباہ کیے بغیر گندھک کو اس طریقے سے علیحدہ کرنے میں بہت تجربے کی ضرورت ہے۔

ادنیٰ قسم کی نیم خالص دھات سے پھونک کر اعلیٰ قسم کی نیم خالص دھات کے تیار کرنے میں پھونکن کی ابتدائی منزلوں میں سفید رنگ کا کثیف دھواں نکلتا ہے جس میں طیران پذیر دھاتوں کے آکسائڈ مع سلفر ڈائی آکسائڈ اور غالباً تھوڑی سی سلفر ٹرائی آکسائڈ، موجود ہوتے ہیں۔ عمل کے دوران میں شعلے کا رنگ سبزی مائل پڑ جاتا ہے اور بعض اوقات نیلی اور گلابی رنگت اختیار کرتا ہے۔ اس کی رنگت سے یہ معلوم کرنے کے لیے کہ عمل کب منزلِ مقصود پر پہنچیگا، کاریگر کو بہت زیادہ تجربہ کار اور ذی ہوش رہنا چاہیے۔ البتہ پھونکن کی اول اور دوم منزلوں میں، پون ٹونٹیوں کو صاف کرنے کی سلاخوں پر چسپاں ہو کر جو بال نکل آتا ہے، اس سے بھی اس کا کچھ اندازہ ہوتا ہے۔

آخری منزلوں میں، جب کہ عمدہ نیم خالص دھات آبلہ دار تانبے میں تبدیل ہوتی ہے، شعلے کی شکل میں اسی طرح تبدیلی نمایاں ہوتی ہے۔ عمل کے اختتام یعنی

گندھک کی مکمل علاحدگی کی ایک علامت یہ بھی ہے کہ اگر مقلب کے سامنے ایک آہنی تختی رکھ دی جائے تو اس پر خارج شدہ چنگاریاں چپک نہ سکیںگی اور اگر چپک کر دہکنے لگیں تو معلوم ہو جاتا ہے کہ گندھک ابھی پورے طور سے علحدہ نہیں ہوا (تانبے کے بٹن (Prills) مقلب کے ٹوپن پر جم جاتے ہیں)۔

اساسی استر کے مقلب — سلیکائی استرکاری بہت جلد مرمت طلب ہوجاتی ہے اور اس کی مرمت میں روپیہ کا کافی صرفہ ہوتا ہے۔ اسی وجہ سے ترشئی استر کے عوض اساسی یا تعدیلی استر لگانے کی کوششیں کی گئیں۔ ان طریقوں میں سلیکا، مقلب کے اندر دوران عمل میں حسب ضرورت بغرض گدازندہ شامل کیا جاتا ہے۔ گرافائٹ اور دیگر اقسام کے استر بھی استعمال کیے گئے اور سلیکا بشکل سفوف یا جھکرے کے ساتھ مقلب میں داخل کیا گیا۔

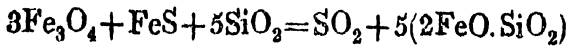
یہ کوششیں بارآور ثابت نہ ہوئیں اور ان کی ناکامیابی کے بہت سے وجوہ تھے جن میں اہم ترین سبب یہ تھا کہ اس زمانے میں استعمال کردہ مقلب نہایت ہی چھوٹے چھوٹے تھے جن میں مال کی مقدار بہت ہی کم ہوا کرتی تھی اور اتنے کم مال میں حرارت کی مقدار اتنی کافی نہیں ہوتی ہے جو پھونکن کے دوران میں بھروائی کو سیال حالت میں قائم رکھ سکے۔ اگر اس کے عوض مال زیادہ مقدار میں موجود ہو تو جذب شدہ حرارت اتنی زیادہ ہوتی ہے کہ جس سے مال کی تپش میں نمایاں کمی محسوس ہو، اس لیے اس میں ٹھوس سلیکا کے چھوٹے چھوٹے اخروٹ کے قد کے برابر ٹکڑے گدازنے کی غرض سے شریک کیے جاتے ہیں۔

اساسی استر کے رواج سے استرکاری کی بار بار مرمت کرنے کی مشکل باقی نہ رہی کیونکہ گدازنے کی وجہ سے اس میں بہت کم فرسودگی پیدا ہوتی ہے۔ ایسے استر کرومائٹ اور میگنیشیا کی اینٹوں کے بنے ہوتے ہیں جن کو گارے میں یا بعض اوقات بغیر گارے کے بھی لگا دیا جاتا ہے لیکن یہ گارا اساسی استر کے سفوف اور ڈامبر کا آمیزہ ہوتا ہے (دیکھو صفحہ ۸۲)۔ یون ٹونٹیاں آہنی ہیں جو استعمال کے دوران میں جل کر استر کے اندر دو تین انچ پیچھے ہٹ جاتی ہیں۔

ترشئی استر کے مقلب کے مقابلے میں اساسی استر کے مقلب میں نیم فلزی دھات
جداگانہ طور پر زیر عمل ہوتی ہے۔ اگر ادنیٰ نیم فلزی دھات کو بغیر گدازندے (سلیکا) کے
پھونکا جائے تو لوہا زیادہ تر مقناطیسی آکسائڈ میں تبدیل ہو جاتا ہے اور یہ مرکب
مقلب کی تپش پر نہیں پگھلتا یعنی استرکاری پر اس کی ایک تہ جم جاتی ہے جو بدوران
استعمال بڑھتی جاتی ہے۔

ایک نئے مقلب کو باقاعدہ استعمال کرنے کے قبل اس کی استرکاری کو محفوظ
رکھنے کی غرض سے اس پر آکسائڈ کا ایک سہ انچہ پوست جما دیا جاتا ہے۔ مقلب کے
ٹھنڈا ہونے پر ان دونوں اشیا کے مابین سکڑاؤ پیدا ہوتا ہے جس سے اس پوست کے
ٹکڑے بعض بعض مقامات پر نکل آتے ہیں۔ اسی لیے اگر مقلب کو عارضی طور پر موقوف
کرنا مقصود ہو تو اس میں گیس جلا کر اس کو حتی الامکان گرم رکھا جاتا ہے تاکہ یہ پوست
اور اس کے نیچے کی استرکاری بہت کچھ پائدار حالت میں باقی رہے۔ ادنیٰ نیم خالص
دھات کے ساتھ بہت زیادہ سلیکا شامل کرکے پھونکنے میں پوست کی تہ کم پڑ جائیگی۔

صفحہ (253)

$$3Fe_3O_4 + FeS + 5SiO_2 = SO_2 + 5(2FeO.SiO_2)$$

اگر مقلب کی استرکاری پر مقناطیسی آکسائڈ کا ضرورت سے زیادہ موٹا پوست
آجائے تو مقلب کی گنجائش میں کمی واقع ہونے کا اندیشہ رہیگا۔ اسی لیے مقلب کے اندر
دھات کے ساتھ الومینا شامل یا پیدا کیا جاتا ہے اور اس کی موجودگی میں تازہ
تیار شدہ میگنیٹائٹ، پوست پر چسپاں نہیں ہوتا۔ بڑے کارخانوں میں اساسی
استر کے مقلب ترشئی استر کے مقلبوں کے عوض مستعمل ہیں۔

پھونکن کے غیر مکمل رہ جانے پر دھات میں گندھک موجود رہیگی بعض اوقات
اس طرح ۲ فی صد تک گندھک باقی رہ جاتی ہے۔ ایسی دھات کو کاٹنے پر چمکدار
سیاہ سطح دکھائی دیگی۔ زائد پھونکی ہوئی دھات خبث دار اور جلی ہوئی نظر آئیگی۔
مقلب سے نکال کر دھات کو سانچوں کے اندر ڈھالتے ہیں۔ یہ سانچے گاڑیوں پر
رکھے ہوتے ہیں۔ بعض اوقات دھات میں گیس، بڑی مقدار میں باقی رہ جاتی
ہے جو بوقت انجماد یکایک خارج ہوتی ہے اور دھماکے کے ساتھ تانبے کو سانچے کے

اندر سے نکال پھینکتی ہے۔

خبث میں چونکہ کچھ تانبا باقی رہ جاتا ہے اس لیے اس کو حاصل کرنے کی غرض سے خبث کو دوبارہ بھٹے کے اندر ڈالا جاتا ہے۔

بعض مقامات پر نیم فلزی دھات کو آنچ پلٹ بھٹوں کے اندر بسیمرایا جاتا ہے جس کے لیے سیال سلفائڈز کے اندر ہوا پھونکی جاتی ہے۔ اس کام کے لیے حرکت پذیر پوں ٹونٹیاں استعمال کی جاتی ہیں۔ گندھک جل کر خارج ہوجاتی اور لوہا اکسا کر علٰحدہ ہوجاتا ہے۔ اس میں کلساؤ اور اماعت کے سارے تعامل دھات کی سیال حالت ہی میں ہوتے ہیں۔

برق پاشیدگی سے سودھنا ــــ برقی کام کے لیے خالص تانبے کی بہت مانگ ہے اور فی زمانہ بسیمری اور دیگر طریقوں سے تیار کیا ہوا آبلہ دار تانبا برق پاشیدگی سے صاف کیا جاتا ہے۔

غیر خالص تانبے کو ڈھال کر موٹی تختیاں تیار کرلی جاتی ہیں جن کو تانبے کے سلفیٹ کے محلول میں (جس کے اندر آزاد حالت میں تھوڑا سا گندھک کا ترشہ موجود ہو) لٹکا دیتے ہیں اور مناسب طور پر ان کو ڈنامو کے مثبت قطب سے ملحق کر دیتے ہیں۔ مناسب فاصلے پر ان کے روبرو خالص تانبے کی پتلی چادریں لگا کر ان کو منفی قطب سے ملا دیتے ہیں۔ اب برقی رو غیر خالص تانبے سے گذر کر محلول کے اندر سے ہوتی ہوئی خالص تانبے کی تختیوں میں سے ہوکر اپنا دور پورا کرتی ہے جس سے زیر برقیرے پر تانبا جمع ہوتا ہے اور خارج شدہ ترشہ غیر خالص تختیوں کے تانبے کو حل کرلیتا ہے جو بعد میں خالص تانبے کی تختیوں پر جم جاتا ہے۔ برقی رو کے مناسب اہتمام آبلہ دار تانبے کا کھوٹ یا تو بشکل کیچڑ نما تلچھٹ بغیر گھلے ہوئے باقی رہ جاتا ہے، یا اگر حل ہوجاتا ہے تو تانبے کے ساتھ منفی قطب پر نہیں جم سکتا بلکہ برق پاشیدے میں گھلا ہوا رہتا ہے۔ سونا اور چاندی حل نہیں ہوتے اور تلچھٹ میں آرہتے ہیں جس میں سیسے کا ایک بڑا حصہ معہ دیگر لوث موجود رہتا ہے۔ لوہا حل ہوجاتا ہے۔ خالص تانبا بنانے کے لیے بہت کم وولٹیج کافی ہے۔ اس عمل کے دو طریقے ہیں۔ "ضعفی" طریقے میں کل زیر برقیرے کیے بعد دیگرے خالص تانبے کے پتلے پتلے زیر برقیروں کے درمیان میں

صفحہ (254)

لٹکا دیے جاتے ہیں اور ان کا باہمی فاصلہ تقریباً ۲ انچ ہوتا ہے۔ کل زبر اور زیر برقیرے فرداً فرداً ہر ایک ٹانکی کے مثبت + اور ۔ موصلوں سے جوڑ دیے جاتے ہیں۔ ہر ایک ٹانکی میں بارہ تا تیرہ جوڑ تختیاں ہوتی ہیں اور وولٹیج کو کم کرنے کی غرض سے ان ٹانکیوں کا برقی الحاق سلسلہ وار کیا جاتا ہے۔ سودھن گھر میں تقریباً ایک سو یا اس سے زیادہ ایسی ٹانکیاں ہوتی ہیں جن کے چھوٹے چھوٹے گروہ بنا لیے جاتے ہیں۔ ہر ایک گروہ کی ٹانکیاں سلسلہ وار جوڑی جاتی ہیں اور یہ سارے گروہ آپس میں متوازی طور پر جوڑ دیے جاتے ہیں۔ یکسانیت کے ساتھ مال جمانے کے لیے محلول کو ہلورتے رہنا ضروری ہے۔ ایک گروہ کی ٹانکیوں کی ہر ایک ٹانکی کو اپنی اپنی پڑوسی ٹانکی کے مقابلے میں کچھ نشیب میں رکھا جاتا ہے تاکہ ایک ٹانکی کی چھلک کا پانی دوسری ٹانکی میں اتر آوے۔ گروہوں کے کنارے کی ساری ٹانکیوں کا پانی ایک عام ظرف میں چلا آتا ہے اور یہاں سے اس کو ہر ایک گروہ کی چوٹی کی ٹانکی میں مسلسل پمپ کیا جاتا ہے۔ وولٹیج کو کم کرنے کی خاطر ٹانکیوں کی ترتیب ضروری ہے جس سے خالص تانبا یکساں طور پر یعنی بغیر مسہ دار دنبلوں کے جمتا ہے۔ صفحہ (255)

زبر برقیرے بنانے کے لیے تانبے کی بیلی ہوئی چادر لی جاتی ہے اور اس پر تیل اور گریفائٹ کا آمیزہ مل دیا جاتا ہے تاکہ برق پاشیدگی کا خالص تانبا اس سے چمٹ نہ جائے اور اس کو نکالنے میں آسانی ہو۔ ان کو متذکرہ بالا ٹانکیوں کے اندر تار کے ذریعہ لٹکا دیا جاتا ہے۔

سودھنے کی ٹانکیوں کے اندر ۱۵ فی صد آزاد سلفیورک ترشہ اور ۵ فی صد کاپر سلفیٹ کا برق پاشیدہ محلول استعمال کیا جاتا ہے اور اس کی تپش فی زمانہ ۱۳۰° فارنہیٹ تک رکھی جاتی ہے اگرچہ اس سے قبل صرف ۹۰° ف کی تپش مروج تھی۔

یکساں موٹائی کی تختیوں کے تیار کرنے کے لیے برقی رو پر پورا قابو رکھنا لازمی ہے۔ کمتر تپش پر زیادہ سے زیادہ ۵ تا ۲۰ امپیر فی مربع فٹ اور بلند تپش پر ۳۰ تا ۳۵ امپیر دیے جا سکتے ہیں۔ قوت محرکہ برق کا اتار فی ٹانکی ۰۱ء۵ تا ۰ء۲ وولٹ ہوتا ہے۔

سلسلہ وار طریقے میں غیر خالص تانبا ہی زبراور زیر برقیروں کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ آبلہ دار تانبے کی تختیاں ایک دوسرے سے برابر برابر فاصلے پر مغسل میں لٹکائی جاتی ہیں لیکن ان کو آپس میں جوڑا نہیں جاتا۔ فی الحقیقت یہ لازمی ہے کہ وہ برق پاشیدے کے سوا ایک دوسرے سے محجوز رہیں۔ اگر ایسا رکھا جائے تو ٹانکیوں کے اندر سیسہ لگانے کی ضرورت نہیں ہوتی۔ صرف مغسل کی پہلو کی تختیاں ہی ڈنامو کے قطبوں سے ملحق کردی جاتی ہیں۔ ان انتظامات کے تحت تانبے کی ہر ایک تختی کا ہر ایک پہلو اس سلسلے میں اپنے پہلے اور بعد کی تختی کے مقابلے میں مثبت یا منفی ہو جاتا ہے جس کی وجہ سے ہر ایک تختی کا ایک پہلو گھلتا اور دوسرے پہلو پر تانبے کی تہ جمتی رہتی ہے۔ جس کو چھٹنے سے محفوظ رکھنے کی خاطر اس آخرالذکر پہلو پر گریفائیٹ کا لیپ لگا دیا جاتا ہے۔ اس طریقے میں ٹانکیوں اور برقی واصلوں کی تعداد سب سے کم ہوتی ہے۔

برق پاشیدہ محلول اگر بد احتیاطی سے تیار کیا جائے تو کل تانبا نہ تو گھلیگا اور نہ تختیوں پر جمیگا جس کی وجہ سے پس ماندہ ٹکڑوں میں تانبے کی ایک بڑی مقدار ضایع ہوگی۔ ضعفی طریقے میں تختیوں کا وہ حصہ جو غرق نہ ہو بیکار جاتا ہے۔ سلسلہ وار طریقے میں سوائے کنارے کی تختیوں کے، ساری تختیاں غرق رکھی جاتی ہیں اور اس انتظام سے دھات کی تضییع نہیں ہوتی۔

زیر برقیرے کا تانبا ـــ خاص خاص اغراض کے لیے برق پاشیدگی سے جمایا ہوا تانبا اسی حالت میں استعمال کیا جاتا ہے مثلاً چھینٹ چھاپنے کی بیلنوں کی تیاری میں لوہے کی سلاخ پر اس طرح برق پاشیدگی سے تانبا جمایا جاتا ہے۔

(256) صفحہ

عام اغراض کے لیے استعمال میں آنے کا زیر برقیروں سے حاصل شدہ تانبا ایک بھٹی میں پگھلایا جاتا ہے جس میں اس کی تھوڑی بہت تکسید ہوتی ہے۔ اس لیے اس کو ڈنڈانے کی ضرورت پیش آتی ہے۔

ٹانکیوں کے اندر کے تلچھٹ میں سونا اور چاندی موجود رہتے ہیں کیونکہ

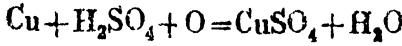
یہ اشیا گندھک کے ترشہ کے اندر حل نہیں ہوتیں۔

ٹانکیوں کے کیچڑ کی تشریح

تانبا	۴۶٫۸۴	فی صد	تا	۱۱٫۳۲	فی صد
سونا	۱٫۴۵	〃	〃	۰٫۵۹	〃
چاندی	۱۵٫۷۲	〃	〃	۷٫۸۶	〃
آرسینک	شائبے			۳٫۰۷	〃
اینٹیمنی				۵٫۰۴	〃
نکل				شائبہ	
سلینیم / ٹیلیوریم	۰٫۶۵	〃	〃	۰٫۱۲	〃
بسمت	۰٫۷۱	〃	〃	۰٫۰۷	〃
گندھک	۲٫۲۱	〃	〃	۵٫۹۴	〃
غیر حل پذیر اشیا	۹٫۶۸	〃	〃	۱٫۱۸	〃
کاپر سلفیٹ	—		〃	۱۱٫۳۳	〃
لیڈ سلفیٹ	—		〃	۲۳٫۳۲	〃
کیلشیم سلفیٹ	—		〃	۰٫۵۳	〃
لوہا	—		〃	۰٫۹۸	〃
مینگنیز	—			۰٫۲۱	〃
جست	—			۰٫۱۴	〃
دیگر اشیا	۲۲٫۷۴		〃	۷٫۵۱	〃

ناقابلِ تشخیص مادہ میں زیادہ تر گریفائٹ، چکنائی اور دیگر کھوٹ موجود رہتا ہے۔

اس کیچڑ کو سیسے کے استر کے ظروف میں رکھ کر گندھک کے ترشہ کے زیرِ عمل کر کے اس سے تانبا علیحدہ کیا جاتا ہے

$$Cu + H_2SO_4 + O = CuSO_4 + H_2O$$

اور ان ظروف کو بھاپ لچھوں سے گرما کر محلول کے اندر ۱۲ گھنٹوں تک گرم ہوا گذاری جاتی ہے۔ تانبا، بسمت، لوہا اور آرسینک کا زیادہ حصّہ گھل جاتا ہے۔ ٹھوس اشیا کے تہ نشین ہو جانے پر بالائی سیال نتھار کر علیحدہ کر لیتے ہیں اور اگر اس میں کل تانبا علیحدہ نہ ہوا ہو تو کیچڑ کو چاندی کے سلفیٹ کے ساتھ ملاتے ہیں۔ چاندی کا یہ سلفیٹ آخری تیاری کے عملیات سے حاصل ہوتا ہے اور اس کے ملانے پر تانبے کے عوض چاندی کیچڑ میں نکل آتی ہے۔ اس طرح

$$Cu + Ag_2SO_4 = CuSO_4 + 2Ag$$

چاندی کے سلفیٹ کی زیادتی کی تحلیل کے لیے کچے کیچڑ یا تانبے کا رسوب شریک کیا جاتا ہے۔ اسی ظرف کے اندر پانی کے ساتھ اس کو خوب اُبالنے کے بعد کیچڑ کو کئی بار نتھار کر دھو لیتے ہیں اور آخر میں اس کا تقاطر کیا جاتا اور خشک کیا جاتا ہے۔ اس کے بعد اس کو ایک چھوٹی بھٹی میں سوڈے کی راکھ، ریت اور دیگر گدازندوں کے ساتھ ملا کر اس کا تصفیہ کیا جاتا ہے۔ زر و اژ انیٹ[*] (ڈلے) کو اس کے بعد تیار کرتے ہیں۔ صفحہ (267)

تانبا نکالنے کے محلولی طریقے

ان طریقوں میں دھات پہلے ایک محلولی شکل (سلفیٹ یا کلورائڈ) میں تبدیل کر لی جاتی ہے اور اس محلول کا تانبا لوہے کی کترن سے تہ نشین کیا جاتا ہے۔

سلفیٹ بھوننا —— پائرائٹی کچ دھاتوں کے تانبے کو سلفیٹ میں تبدیل کرنے کے لیے ان کو ایک آنچ پلٹ بھٹے میں رکھ کر گہری سُرخ تپش پر احتیاط کے ساتھ گلسایا جاتا ہے جس سے تانبے کا سلفائڈ کچھ تو حسب ذیل تکسید سے سلفیٹ میں راست تبدیل ہو جاتا ہے۔

---

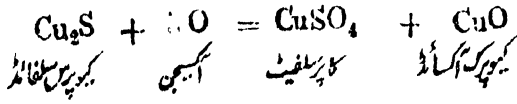
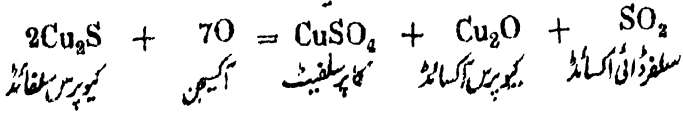
[*] (Dore Bullion)

$$Cu_2S + 5O = CuSO_4 + CuO$$

کیوپرس سلفائڈ　آکسیجن　کاپر سلفیٹ　کیوپرک آکسائڈ

یا

$$2Cu_2S + 7O = CuSO_4 + Cu_2O + SO_2$$

کیوپرس سلفائڈ　آکسیجن　کاپر سلفیٹ　کیوپرس آکسائڈ　سلفر ڈائی آکسائڈ

اور کچھ اس SO_3 سے جو آہنی سلفائڈ کو کلسانے پر تیار شدہ فیرس سلفیٹ سے خارج ہوتی ہے یا جو تیار شدہ SO_2 اور آکسیجن کے ملاپ سے فیرک آکسائڈ، سلیکا اور بھٹی کی اینٹوں کے تماسی عمل سے تیار ہوتی ہے ۔

$$FeS_2 + 6O = FeSO_4 + SO_2$$

آہنی پائرائٹس　آکسیجن　فیرس سلفیٹ　سلفر ڈائی آکسائڈ

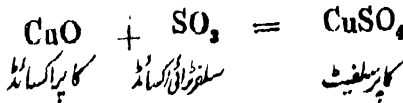
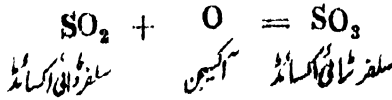
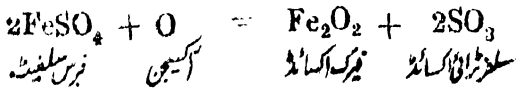
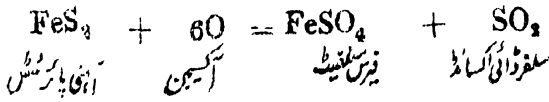
$$2FeSO_4 + O = Fe_2O_2 + 2SO_3$$

فیرس سلفیٹ　آکسیجن　فیرک آکسائڈ　سلفر ٹرائی آکسائڈ

$$SO_2 + O = SO_3$$

سلفر ڈائی آکسائڈ　آکسیجن　سلفر ٹرائی آکسائڈ

$$CuO + SO_3 = CuSO_4$$

کاپر آکسائڈ　سلفر ٹرائی آکسائڈ　کاپر سلفیٹ

فیرس سلفیٹ کے مقابلے میں کاپر سلفیٹ کی تحلیل کے لیے زیادہ تپش درکار ہے لیکن یہ چاندی کے سلفیٹ کے مقابلے میں زیادہ آسانی سے تحلیل ہوتا ہے ۔

کل تانبے کو سلفیٹ کی شکل میں تبدیل کرنا نہایت ہی دشوار امر ہے۔ بہت زیادہ آہنی سلفائڈ کی موجودگی میں اس کا ایک بڑا حصہ گھلنے کے قابل بن جاتا ہے ۔

صفحہ (258)

اسی اصول پر بنکارٹ[1] اور ایسکال[2] کے متروک شدہ طریقے مبنی تھے ۔ اول الذکر طریقے میں تانبے کی لوہے سے ترسیب ہوتی تھی اور آخر الذکر میں بشکل سلفائڈ کیلشیم سلفائڈ سے ۔ اس سلفائڈ کی بعد میں ایک خاص بھٹی کے اندر تحویل کی جاتی تھی اور تیار شدہ دھات کو اسی میں سودھا جاتا تھا ۔

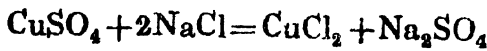
[1] Rankart　[2] Escalle

ادنیٰ قسم کی پائرائٹی کچدھاتوں کو کھلے انباروں میں کلسا کر تیار شدہ سلفیٹ کو ٹانکیوں میں گھولنے سے اور تانبے کی لوہے سے ترسیب کرنے پر بہت سا تانبا دستیاب ہوتا ہے۔

بعض سلفائڈی کچدھاتیں مرطوب ہوا میں رکھ چھوڑنے سے بہت جلد اکساجاتی ہیں اسی سبب سے تانبے کی کانوں کے اور تانبے کے فضلے کے ڈھیروں کے اندر سے نتھرے ہوئے پانی میں کاپر سلفیٹ گھلا ہوا ہوتا ہے۔ وادی کارنن، کارنوال میں اور پیری پہاڑ، انگلیشیا میں کانوں کے پانی کی ترسیب کرنے کے لیے بڑے بڑے کارخانے کھولے گئے تھے۔ یہ دونوں طریقے ریوٹنٹو کی کانوں میں مستعمل ہیں۔

کلورائڈ میں تبدیل کرنے کے طریقے ــــ سلفائڈی کچدھاتوں کو نمک (سوڈیم کلورائڈ) کے ساتھ بھوننے پر یا اس کے عوض ان کو کلورین دار عامل کے زیر اثر کرنے پر ان میں کا تانبا کلورائڈ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ مثلاً فیرک کلورائڈ یا مینگنیز ڈائی آکسائڈ اور نمک گندھک کے ترشے یا سلفیٹوں کی موجودگی میں کلورین اور ہائڈروکلورک ترشہ تیار کرتے ہیں۔

کلورائڈ بنانے کے لیے بھوننے کا مرحلہ ــــ نمک کے ساتھ بھوننے پر تیار شدہ سلفیٹ نمک پر عمل کرتے ہیں اور سوڈیم سلفیٹ تیار ہوتا ہے۔

$$CuSO_4 + 2NaCl = CuCl_2 + Na_2SO_4$$

بھٹی میں کلورین اور ہائڈروکلورک ترشہ بھی تیار ہوتے ہیں (دیکھو صفحہ ۲۰۵)۔ آخرکار نمک کی کلورین تانبے کو مل جاتی ہے جو کیوپرک اور کیوپرس کلورائڈز میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اول الذکر مرکب پانی میں حل ہوتا ہے اور آخر الذکر مرکب ہائڈروکلورک ترشہ اور کلورائڈز میں۔

لانگ میڈ اور ہنڈرسن کے طریقے ــــ گندھک کے ترشہ کی

Rio Tinto [a] Carnon [a]

صفحہ (259)

صنعی تیاری میں آہنی پائرائٹس کو جلانے پر راکھ کنکر بچ رہتا ہے۔ پورچوگل، اسپین اور ناروے کی پائرائٹس میں تقریباً ایک تا ۵ء۲ فی صد تانبا رہتا ہے۔ ان کی گندھک جل جانے کے بعد تانبے کی مقدار ۲ تا ۵ فی صد تک بڑھ جاتی ہے۔ اس کو "ہنگنی کچدھات" کا نام دیا گیا ہے۔ اس کو پیس کر ایک جیلی آمیزندے کے اندر تھوڑی سی تازہ (یعنی بغیر کلسائی ہوئی پائرائٹس) کچدھات اور ۱۰ تا ۸ فی صد نمک کے ساتھ ملایا جاتا ہے۔ اس کو تقریباً ۸ گھنٹوں تک ایک بہت ہی ہلکی تپش یعنی ۴۰۰ تا ۵۰۰ مئی پر ایک آنچ پلیٹ بھٹے یا بند خانہ دار بھٹے کے اندر (دیکھو صفحہ) گرمایا جاتا ہے۔ بھونی ہوئی کچدھات کو چوبی ٹانکیوں میں رکھ کر پہلے تو پانی میں گھول لیتے ہیں اور بعد میں ہائڈروکلورک ترشہ میں۔ یہ ہائڈروکلورک ترشہ ضمنی حاصل شئے ہے جو کچدھات کو بھوننے پر بشکل گیس کلساؤ بھٹوں کی گیسوں میں ملتا ہے۔ اگر ان گیسوں کو تکثیفی میناروں میں لے کر ان میں پانی کی ایک پھوار چھوڑی جائے تو یہ ترشہ پانی میں گھل جائیگا۔ تانبے کا محلول بہاکر نیچے کے لیول پر تلچھٹ حوضوں میں لیا جاتا ہے جس کے بعد اس کو ترسیبی ٹانکیوں میں لے کر تانبے کو لوہے سے مرسوب کرتے ہیں۔ عموماً استعمال شدہ کچدھاتوں میں سونا اور چاندی بھی ہوتی ہے جن کو کلوڈٹ[1] کے طریقے (دیکھو چاندی کا بیان) سے نکالتے ہیں۔ اس کے بعد حاصل شدہ "تانبے کا رسوب" اکھٹا کرکے گلایا اور سودھا جاتا ہے۔

انبار میں کلورین آمیزی کے لیے جزوی طور پر کلسائی ہوئی کچدھات کو نمک، مینگنیز ڈائی آکسائڈ اور سابق انباروں کے تفل کے ساتھ ملا کر اس کے ڈھیر لگا دیے جاتے ہیں۔ ہوا اور رطوبت کے داخلے کے لیے کھلی نالیاں بنا دی جاتی ہیں۔ تحلیل کے ساتھ ساتھ فیرک اور مینگنیز کلورائڈز تیار ہوتے ہیں جن سے تانبے میں کلورین آمیزی ہوتی ہے۔ اس عمل میں سرعت پیدا کرنے کی غرض سے اوقات معین پر تانبے کی ترسیب میں تیار شدہ فیرس کلورائڈ آمیز پانی ان انباروں پر چھڑکا جاتا ہے۔ پیچیدہ کیمیائی تعامل کے سلسلے سے تانبا اپنے کلورائڈ میں تبدیل ہوجاتا ہے اور یہ تانبا اپنے محلول سے بذریعہ آہنی کترن مرسوب کیا جاتا ہے۔

ایسی کچدھاتوں سے جن میں تانبا بشکل آکسائڈ یا کاربونیٹ موجود ہو،

[1] Claudet

آب آمیز سلفیورک یا ہائڈروکلورک ترشے میں وہ گھول لیا جا سکتا ہے اور اس محلول سے تانبا اسی طرح آہنی کترن کی مدد سے حاصل کیا جا سکتا ہے۔

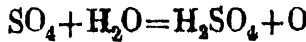
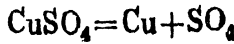
اس طریقے پر لوہے کی مدد سے تانبے کی ترسیب کرنے میں تیزاب ضایع جاتا ہے کیونکہ تیار شدہ فیرس سلفیٹ کا یرآکسائڈ گھولنے کی حد تک بیکار ہے۔

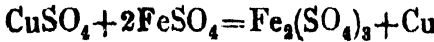
کیوپرس آکسائڈ اور سلفائڈ کامل طور پر نہیں گھلتے اور ان کا استخراج نہایت ہی کم مقدار میں ہوتا ہے۔ کلسانے سے بیشک زیادہ مقدار دستیاب ہوگی لیکن اس کے اخراجات کی وجہ سے پیداوار کی قیمت میں اضافہ ہو جائیگا۔

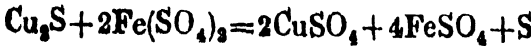
(260) صفحہ

اگر ان محلولوں سے تانبا برق پاشیدگی کے طریقے پر علیحدہ کیا جائے تو ترشہ دوبارہ تیار ہوگا جو دوبارہ استعمال میں لایا جا سکتا ہے۔

$$CuSO_4 = Cu + SO_4$$

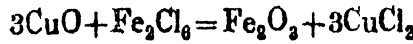
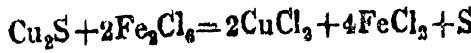
$$SO_4 + H_2O = H_2SO_4 + O$$

اگر فیرس سلفیٹ موجود ہو تو وہ فیرک سلفیٹ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

$$CuSO_4 + 2FeSO_4 = Fe_2(SO_4)_3 + Cu$$

فیرک سلفیٹ، کیوپرس سلفیٹ کا محلل ہے اور اس کام کے لیے مستعمل ہے۔ تعامل حسب ذیل ہوتا ہے:-

$$Cu_2S + 2Fe(SO_4)_3 = 2CuSO_4 + 4FeSO_4 + S$$

اس طریقے پر محلل سیال دوبارہ تیار کیا جا سکتا ہے۔ تانبے کے بنے ہوئے زیر برقیرے تانبا جانے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں لیکن زیر برقیرے فیروسلیکن، گلائے ہوئے میگنیٹائٹ یا کاربن سے بنتے ہیں۔ بعض اوقات سیسے کے زیر برقیرے بھی استعمال کیے جاتے ہیں اور استعمال کے دوران میں اکسا کر لیڈ پرآکسائڈ میں تبدیل ہو جانے پر بھی کام دیتے ہیں لیکن ان کے ٹوٹ ٹوٹ کر منتشر ہونے کا احتمال ہے۔ کلورائڈ کے محلولوں کے ساتھ سیسے کے زیر برقیرے استعمال نہیں کیے جا سکتے۔

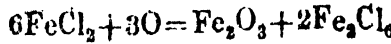
فیرک کلورائڈ بھی بطور محلل استعمال کیا جا سکتا ہے۔ وہ آکسائڈز اور سلفائڈز کو گھول لیتا ہے

$$Cu_2S + 2Fe_2Cl_6 = 2CuCl_2 + 4FeCl_2 + S$$

$$3CuO + Fe_2Cl_6 = Fe_2O_3 + 3CuCl_2$$

برق پاشیدگی کے ذریعہ تانبے کی ترسیب میں بھی فیرک کلورائڈ کا محلول حاصل ہوتا ہے۔

لوہے سے مرسوب کرنے پر فیرس کلورائڈ بنیگا۔

اس فیرس کلورائڈ سے کچھ دھاتت کے انبار بھی تر کیے جاتے ہیں جو ہوائی آکسیجن کی موجودگی میں تانبے کے مرکبات کو گھول لیتا ہے۔ غالباً اس کی یہ وجہ ہوگی کہ وہ پہلے فیرک کلورائڈ میں تبدیل ہوتا ہو۔

$$6FeCl_2 + 3O = Fe_2O_3 + 2Fe_2Cl_6$$

تانبے کا وہ حصہ جو گھل سکے دھو کر علیحدہ کرنے کے بعد مرسوب کیا جاتا ہے۔

محلولی طریقوں سے تیار شدہ تانبے کی مقدار نسبتاً بہت ہی کم ہے۔

صفحہ (261)

صرف ملک چلی میں اس طریقے پر تانبا نکالنے کے سب سے بڑے کارخانے موجود ہیں جہاں ایک ایسا کارخانہ جس میں یومیہ ۱۶۷ چھوٹے ٹن (یعنی ...۲۰۰ پونڈ) تانبا اس طریقے سے تیار کیا جائیگا، زیر تنصیب ہے۔ اس کے چند حصے اس وقت چالو ہیں۔

تجارتی تانبے کی قسمیں

انیھوٹک کیک یا انیھوٹک کڑا تانبا معمولی تانبا ہے جس کا تورق اور انیھوٹکپن تانبے کی دیگر قسموں سے زیادہ ہوتا ہے۔

لوبیا تانبا یا ہلکے چھرے — یہ قسم پیتل سازی کے لیے موزوں

ہوتی ہے اور پگھلے ہوئے تانبے کو گرم یا سرد پانی میں ڈال کر تیار کی جاتی ہے۔ اس کو تیار کرنے کے لیے تانبے کو زائد ڈنڈانا چاہیے۔

گلابی تانبا ـــــ اس کی پتلی جھلی ہوتی ہے جس کا رنگ خوشنما سُرخ ہوتا ہے۔ پگھلی ہوئی دھات کی سطح پر پانی پھینک کر منجمد پپڑی کو نکال کر دھات کی یہ قسم تیار کی جاتی ہے۔

چلی ڈنڈے ـــــ وزن میں یہ تقریباً ۲ ہنڈرڈ ویٹ ہوتے ہیں اور آبلہ دار تانبے کے مقابلے میں کچھ کم خالص ہوتے ہیں۔ ان لو استعمال سے قبل سودھنا چاہیے۔

تانبے کا رسوب ـــــ یہ باریک سفوف کی شکل میں دستیاب ہوتا ہے۔ اور لوہے کے ذریعے تانبے کے محلولوں کی ترسیب سے حاصل ہوتا ہے۔ اس میں آمیزش کی مقدار متغیرہ ہوتی ہے۔ اور اس میں غیر جنسی شئے آہنی آکسائیڈ ہے۔

باب (۱۳)

سیسہ

طبیعی خصوصیات —— اس دھات کی رنگت بھوری نیلی اور اس کی تازہ کٹی ہوئی سطح پر بہت زیادہ چمک ہوتی ہے جو ہوا میں بہت جلد ضایع ہوجاتی ہے۔ یہ دھات اتنی نرم ہوتی ہے کہ اس کو ناخن سے کھرچ سکتے ہیں اور کاغذ پر گھسنے سے اس کا نشان پڑتا ہے۔ غیر جنسی اشیا مثلاً اینٹیمنی کا وجود اس کو سخت کر دیتا ہے۔ یہ دھات متورق، متمدد اور انیھوٹک ہوتی ہے لیکن اس کا لوچ بہت کم ہوتا ہے۔ سیسے کا لوچ صرف ۰٫۴ تا ۰٫۸ ٹن فی مربع انچ ہے لیکن تارکشی پر یہ ایک تا ۱٫۷۵ ٹن تک بڑھ جاتا ہے۔ اس کا نقطۂ اماعت ۳۲۶° مئی ہے اور بہت بلند تپش پر اس کی تبخیر ہوتی ہے۔ منجمد ہونے پر یہ دھات سکڑتی ہے اور اس لیے ڈھلائی کے کام کے لیے ناموزوں ہے۔ اس کی کثافتِ نوعی صفحہ (262) ۱۱٫۳۶ ہے لیکن بیلنے اور پیٹنے پر اس میں اضافہ نہیں ہوتا۔ جب اس کے ساتھ دیگر اسفل دھاتوں کو شریک کیا جائے تو اس کے بھرت کی کثافتِ نوعی کم ہوجاتی ہے۔ اگر اس کی سطح تازہ کٹی ہوئی اور صاف ہو تو یہ دھات بہ آسانی تمام گھڑی جاسکتی ہے۔ سیسہ کے سفوف کو پچکار کے ٹھوس ٹکڑوں کی شکل میں ڈھال سکتے ہیں

ٹن کے ساتھ اس کے بھرت اس طریقے سے تیار کیے جا سکتے ہیں اور ان دونوں دھاتوں کی ایک مرکب چادر تیار کرنے کے لیے ان دونوں دھاتوں کی پٹیوں کو ملا کر بیلنوں میں دیا جاتا ہے۔ اس دھات میں "بہنے" کی بہت قوت ہے اور سیسہ کے نل اور سلاخیں ایک شکنجے سے پچکار کر تیار کیے جاتے ہیں۔ اماعت کے بعد ٹھنڈا کرنے پر سیسہ قلمی شکل اختیار کرتا ہے، اور نقطۂ اماعت پر اس کی شکستگی ستون نما ہوتی ہے۔

کیمیائی خواص — مرطوب ہوا میں یہ دھات اکسا کر لیڈ سب آکسائڈ (Pb_2O) میں تبدیل ہوتی ہے۔ نہایت ہی باریک سفوف کی شکل میں ٹارٹاریٹ کو گرمانے پر یہ دھات حاصل ہوتی ہے جو ہوا میں جل پڑتا ہے اور لیڈ مانا کسائڈ (PbO) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ سیسہ کا یہ آکسائڈ زردی مائل ہوتا ہے اور سرخ تپش پر پگھلتا ہے جو ٹھنڈا ہونے پر ایک زرد قلمی ڈھیپے کی شکل اختیار کرتا ہے۔ اس سے کچھ بلند تپش پر یہ مرکب سلیکا سے مل کر سیسہ کا ایک گداز پذیر سلیکیٹ تیار کرتا ہے۔

اسی وجہ سے یہ مرکب بوتوں، قرنبیقوں اور سلیکائی اشیا سے تیار شدہ بھٹّوں کے استروں کو بہت جلد کھا جاتا ہے لہٰذا بوتہ کاری میں ہڈی کی راکھ یا مارل کے استر (دیکھو صفحہ ۴۱۵) مستعمل ہیں اور تصفیہ کے عملیات میں آبی پیراہن دار بھٹّوں کا استعمال کیا جاتا ہے۔ لیتھارج (مردہ سنگ) کے مقابلے میں کیوپرس اور لیڈ آکسائڈ کا آمیزہ زیادہ آکالی ہوتا ہے۔ کانچ سازی میں مردہ سنگ کثرت سے استعمال میں آتا ہے اور سیسے کو بوتے میں پگھلا کر اس کی تکسید سے تیار کیا جاتا ہے (دیکھو صفحہ ۴۱۸)۔

لوہے، نکل، جست اور دیگر دھاتوں پر یہ مرکب تکسیدی اثر رکھتا ہے اور اس عمل میں وہ خود سیسہ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اس کو دیگر دھاتوں کے آکسائڈ، مثلاً تانبے اور لوہے کے آکسائڈ کے ساتھ ملا کر تپانے سے لیتھارج (مردہ سنگ) پگھل کر نرگل آکسائڈ کو حل کر لیتا ہے جس سے ایک گداز پذیر ڈھیپا بن جاتا ہے۔ اس کے لیے لیتھارج کی مقدار کوئی خاص طور پر مقرر نہیں

صفحہ (263)

کی جاسکتی مثلاً کیوپرس آکسائڈ کے ایک حصّہ کے لیے ۱ء۵ حصّہ لیتھارج درکار
ہے لیکن ٹن آکسائڈ کے ایک حصّہ کے لیے کم ازکم ۱۲ حصّے ضروری ہیں۔

اگر وہ تپشِ گداخت کے نیچے تیار کیا جائے تو اس کی رنگت گندمی مائل
زرد ہوگی۔ اس کا تجارتی نام میسیکاٹ (Massicot) ہے۔ اگر
اس کو ہوا میں احتیاط کے ساتھ گرمایا جائے تو اس سے اور آکسیجن لے کر وہ
ریڈ لیڈ یا مینیم (Pb_3O_4) میں تبدیل ہوجاتا ہے۔

ریڈ لیڈ کی صنعی تیاری ——— دھات کی سطح سے پہلے "میل کشی"[1]
کرلی جاتی ہے اور اس کو ایک پست قد آنچ پلٹ بھٹے میں اکسا لیا جاتا ہے' یا
اس کے عوض "تنور" بھی استعمال کیا جاتا ہے جس کے اندر بستر کے ہر دو طرف
ایک ایک آتش دان ہوتا ہے۔ احتراقی پیداوار سامنے کے دروازے سے نکل کر
ایک خود کے ذریعہ چمنی میں چلی جاتی ہے۔ تنور کا بستر وسطی حصّے کی طرف اور
اسی طرح پیچھے سے سامنے کی طرف مائل ہوتا ہے۔ تنور کے سامنے کے حصّے
میں موٹے موٹے تکسیدی ٹکڑوں اور سیسے کے آمیزے سے ایک بند تیار
کیا جاتا ہے۔ یہ سیسہ اگلی بھروائیوں سے بچے ہوئے مال کو پیس کر حاصل کیا جاتا
ہے۔ بھٹے کے اندر ۲۰ تا ۳۰ ہنڈرڈ ویٹ سیسہ ڈال کر گہری سُرخ تپش پر
اس کو پگھلایا جاتا ہے۔ دروازے کو آدھ کھلا رکھ کر تیار شدہ آکسائڈ کو واپس
اندر ڈھکیلتے ہیں اور لمبے آہنی ڈانڈوں سے دھات گھنگولی جاتی ہے۔ اسی طریقے سے

---

[1] جدید طریقوں میں اس کے قبل ایک گرم آہنی ظرف میں ابتدائی تکسید کی جاتی ہے۔ اس ظرف کے اندر
گردشی ڈانڈ لگے ہوتے ہیں اور بھاپ اور ہوا اندر پھونکی جاتی ہے۔ اس ظرف کے ڈھکن پر سیسہ کو
پگھلانے پر سوراخوں کے ذریعہ سیسہ ظرف کے اندر جمع ہوتا ہے۔ اس میں تیار شدہ آکسائڈ
کو ہوا کے جھکڑ کے ذریعہ خانے میں اڑا لاتے ہیں جہاں وہ جمع ہوتا رہتا ہے۔ اس کی پیداوار
تکسیدی تنور کے اندر منتقل کی جاتی ہے جہاں اس سے ایک چکدار رنگ کا زرد آکسائڈ تیار ہوتا ہے
جس کو بعد میں رنگ دیا جاتا ہے۔

دھات کو بھٹے کے پچھلے حصے میں اس کے آکسائڈ پر مسلسل پھینکتے رہتے ہیں تکسید بہ آسانی ہوتی ہے اور جو دھات اکسیا نہ جائے وہ بھٹے کے سامنے کے حصے میں بہ کر چلی جاتی ہے۔ سیسے میں تھوڑا سا اینٹیمنی ملانے سے میل کشی میں مدد ملتی ہے۔ تکسید کے اختتام پر بھروائی کو کرید کر آہنی گاڑیوں (ٹھیلوں) کے اندر نکال لیتے ہیں جن میں وہ ٹھنڈی ہوتی ہے۔ اس کے بعد اس کو بہتے پانی میں پتھر کی چکیوں کے اندر پیس کر، باریک ریزوں کو بہا کر علٰحدہ کرلیا جاتا ہے۔ بس ماندہ فلزی سیسہ اور آکسائڈ کے بھاری ٹکڑے حوضوں کے اندر رہ جاتے ہیں اور پانی معہ باریک سفوف، تلچھٹ حوضوں میں جا ٹھیرتا ہے جہاں سفوف کی تہ جم جاتی ہے۔ اس کو جمع کر کے خشک کیا جاتا ہے۔ یہ تجارتی "پسا ہوا مردہ سنگ" کہلاتا ہے۔ اس کو رنگت دینے کے تنور* میں منتقل کیا جاتا ہے۔ یہ تنور تکسیدی تنور کا ہم شکل ہوتا ہے صرف فرق اتنا ہے کہ اس کا بستر مسطح ہوتا ہے۔ اس کے اندر مردہ سنگ ڈال کر اس کی پست منڈیریں بنا دی جاتی ہیں اور تکسیدی عمل سے کم تپش پر اس کو رنگت دی جاتی ہے۔ دورانِ عمل میں مردہ سنگ کو وقفہ وقفہ سے الٹا یا اور پھیرا جاتا ہے۔ گرم حالت میں ریڈ لیڈ گہری گندمی مائل بینگنی رنگت لیے ہوئے ہوتا ہے جس کے نمونے نکال نکال کر ٹھنڈے کرنے کے بعد پرکھے جاتے ہیں تکسیدی عمل کے اختتام پر ٹھنڈے نمونے کا رنگ چمکدار سرخ پڑ جاتا ہے۔ اس کو دوبارہ پیس کر دھویا، خشک کیا اور چھان لیا جاتا ہے جس کے بعد اس کو پیپوں کے اندر بھر کر فروخت کرنے کے لیے بازار روانہ کرتے ہیں اس کی کیمیائی ترکیب (Pb_3O_4) ہے گرمانے پر اس میں سے آکسیجن خارج ہوتی ہے اور لیتھارج (PbO) بچ رہتا ہے۔ اس پر نائٹرک ترشہ کے تعامل سے لیڈ پر آکسائڈ (PbO_2) کا بینگنی رنگت کا سفوف تیار ہوتا ہے۔

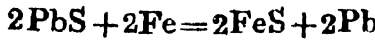
صفحہ (264)

سیسہ پر ہلکے پانی کا عمل — ایسا پانی جس میں آکسیجن گھلی ہوئی ہو بہ آسانی سیسہ کو کھا جاتا ہے لیکن یہ آکالی عمل کاربونیٹ اور سلفیٹ کی موجودگی میں کسی قدر کم پڑ جاتا ہے۔ آبرسانی کے سیسے کے نل، اندر کی طرف

* اس میں ضابطہ سے زائد سیسہ پایا جاتا ہے جس کا تناسب (Pb_4O_5) سے ہے۔

ٹن سے قلعی کیے ہوتے ہیں تاکہ پانی، سیسے کی وجہ سے ناپاک نہ ہوسکے۔

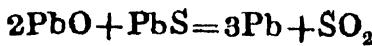
سیسہ اور گندھک ــــ سیسے اور گندھک کو ملاکر گرم کرنے سے لیڈ سلفائڈ (PbS) بہ آسانی تیار ہوتا ہے جو بھوٹک، رنگت میں بھورا، اور قلمی مرکب ہے۔ اس میں نہایت ہی اعلیٰ فلزی چمک ہوتی ہے اور دھات سے بلند تپش پر پگھلتا ہے۔ کال سُرخ تپش پر لوہے سے اس کی تحویل ہوتی ہے جس سے آہنی سلفائڈ اور فلزی سیسہ بنتا ہے۔ چنانچہ

$$2PbS + 2Fe = 2FeS + 2Pb$$

کلسانے پر لیڈ سلفائڈ جزوی طور پر آکسائڈ اور سلفیٹ میں تبدیل ہوجاتا ہے اور SO_2 خارج ہوتی ہے۔

سیسے کے حل پذیر نمک میں سلفیورک ترشہ شامل کرنے سے بھی سلفیٹ تیار ہوتا ہے جس کا رنگ سفید ہوتا ہے۔ حرارت سے اس کی تحویل نہیں ہوتی اور نہ وہ پانی میں حل ہوتا ہے۔ کاربن کے ساتھ اس کو گرم کرنے پر وہ تحویل ہوکر سلفائڈ میں تبدیل ہوتا ہے۔

اگر سیسہ کے سلفائڈ کو آکسائڈ یا سلفیٹ کے ساتھ ملاکر گرم کریں تو گندھک اور آکسیجن آپس میں مل کر بشکل SO_2 خارج ہوجاتے ہیں اور فلزی سیسہ رہ جاتا ہے۔

$$2PbO + PbS = 3Pb + SO_2$$

$$PbS + PbSO_4 = 2Pb + 2SO_2$$

سیسے کی کچدھاتیں ــــ سیسے کی اہم ترین کچدھاتیں سلفائڈ، کاربونیٹ، اور کلوروفاسفیٹ ہیں۔

گیلینا ــــ سیسہ کی نیلی کچدھات، سیسہ کا سلفائڈ

(PbS) ــــ سیسے کی یہ اہم ترین کچدھات کثیر مقدار میں دستیاب ہوتی ہے۔ یہ ہر دو، یعنی قلمی اور ڈھیپے کی شکل میں ملتی ہے۔ اس میں بھورے رنگ کی فلزی چمک ہوتی ہے۔ یہ کچدھات وزنی اور بھوٹک ہوتی ہے اور اس کی کثافت نوعی تقریباً ۷٫۵ ہے۔ اس میں سیسہ ۸۶٫۶ فی صد ہوتا ہے۔ قدیم ترچٹانوں میں گیلینا بہ افراط پایا جاتا ہے اور عموماً گاربیتھر فلورسپار، کیلسائٹ، بیرائٹ اور اسپیتھک آئرن کچدھاتوں کے ساتھ رگوں کے اندر اور اکثر اوقات تانبے کے پائرائٹس اور جست کی کچدھاتوں کے ساتھ دستیاب ہوتا ہے اور بعض مقامات پر اس میں چاندی بھی زیادہ مقدار میں پائی جاتی ہے۔ ایسی کچدھات "سیسہ کی سیم دار کچدھات" کہلاتی ہے۔ عام طور پر اس میں لوہا، اینٹیمنی، تانبا اور جست موجود ہوتے ہیں لیکن اکثر سونا اور بسمت بھی پائے جاتے ہیں۔ اِس کچدھات کے ملنے کے مقامات بیشمار ہیں۔ (صفحہ (265))

سیروسائٹ ــــ لیڈ کاربونیٹ، یا سیسے کی سفید کچدھات ($PbCO_3$) بھی پائی جاتی ہے۔ اس کا رنگ سفید یا زردی مائل ہوتا ہے اور اس کی چمک الماسی سے لے کر مٹیالی تک ہوتی ہے۔ اس کی کثافت نوعی ۶٫۵ ہے اور اس میں ۷۵ فی صد سیسہ موجود رہتا ہے۔ عموماً یہ کچدھات گیلینا کے مانند سیم دار ہوتی ہے۔ کلوریڈو میں، لیڈوِل[a] اور آسٹریلیا میں، بروکن ہِل کی تہیں اس قسم کی ہیں۔

اینگلیسائٹ ــــ لیڈ سلفیٹ ($PbSO_4$) بھی گیلینا اور سیسہ کی دیگر کچدھاتوں کی شرکت میں دستیاب ہوتا ہے۔

پائرومارفائٹ ــــ سیسہ کی سبز کچدھات، لینیٹ[b]، سیسہ کا کلوروفاسفیٹ، $[3Pb_3(PO_4)_2PbCl_2]$ ــــ یہ کچدھات مسدس قلموں اور سبز اور گندمی ڈھیپوں کی شکل میں پائی جاتی ہے۔ اس کی

Linnet [b]　　Leadville [a]

کثافتِ نوعی ۵ء۵ سے ۶ء۲ تک متغیر ہوتی ہے۔ جن کچدھاتوں میں فاسفورس کے عوض آرسینک موجود ہو وہ میمیٹےٹےسائٹ[1] کہلاتی ہیں۔ اس کے علاوہ سیسے کے بہت سے مرکبات پائے جاتے ہیں جن میں سے بولانجیرائٹ[2] $(3PbS, Sb_2S_3)$ اور جیمسن آئٹ[3] اور سیسے کے دیگر اینٹیمنی دار سلفائڈ ہیں۔

سیسے کا تصفیہ

سیسے کی اتنی زیادہ کچدھاتیں سیم دار ہوتی ہیں کہ چاندی اور سیسہ کا فلزیاتی تذکرہ علٰحدہ علٰحدہ ممکن نہیں۔ اس باب میں سیسے کے نکالنے اور سودھنے کا طریقہ اور سیسہ کی کچدھاتوں سے نکالی ہوئی چاندی کے ارتکاز کے طریقے بیان کیے جائینگے۔ چاندی کی حقیقی بازیابی کا تذکرہ اس دھات کے عنوان میں کیا جائیگا۔ سیسے کے استخراج کے طریقوں کو تانبے کے تصفیہ کے طریقوں کے مطابق دو گروہوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے یعنی تعاملی طریقے اور تحویلی طریقے۔

گیلینا کے تعاملی طریقوں میں بھی تانبے کے تعاملی طریقے کی مانند کیمیائی تعامل ہوتے ہیں یعنی سلفائڈ کو بھوننے پر جو آکسائڈ اور سلفیٹ تیار صفحہ (268) ہوں ان کا تعامل غیر تبدیل شدہ سلفائڈ کے ساتھ ہوتا ہے۔ سیسے کے لیے یہ عمل بیشک زیادہ سہل ہے چونکہ کان کن کے پاس سے جو کچدھات وصول ہوتی ہے اس میں راست تصفیہ کے لیے کافی دھات موجود ہوتی ہے۔

تحویلی علمیات بھی دو مختلف ہیں۔ ایک تو وہ جس میں کاربن تحویلی عامل ہے اور دوسرے میں لوہا اور دیگر آہنی اشیا مثلاً آہنی آکسائڈ یا خبث جو بھروائی میں شریک کیے جاتے ہیں اور سیسے کو مرکب حالت سے رہا کرتے ہیں۔

تعاملی طریقے ــــــ اس عنوان میں فلنٹ شائر، ڈاربی شائر، ہسپانی، فرانسیسی اور بلائی برگ[4] کے طریقے شامل ہیں۔ بھٹے کی شکل اور طریقے کی تفصیل استعمال شدہ گیلینا کی تخلیص یا اس کے ساتھ شامل کردہ کاربونیٹ و

---
[1] mimetesite [2] Boulangerite [3] Jamesonite [4] Bleiberg

سلفیٹ وغیرہ کالحاظ کرتے ہوئے، مختلف مقامات میں مختلف ہوتی ہیں۔

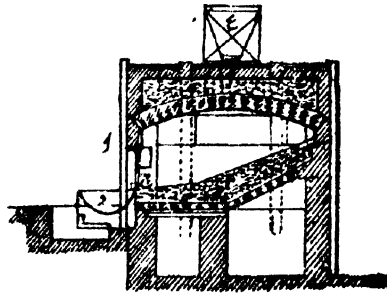
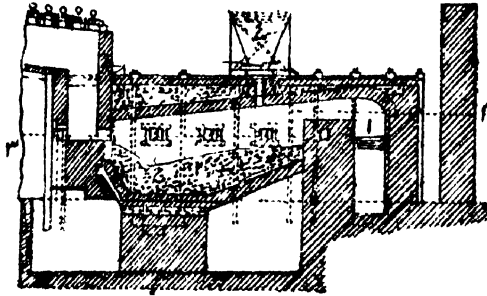
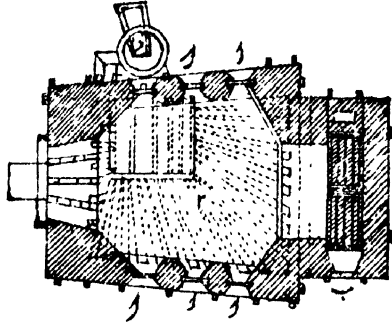
فلنٹ شائر[1] بھٹہ شکل ۱۰۱-۱۴ میں درج ہے۔ یہ ایک آنچ پلٹ بھٹہ ہے جس کے چولھے کے ہر سہ پہلو پر ایک ایک دروازہ لگا ہوتا ہے۔ جس پہلو پر آتش دان کا دروازہ ہے اس کو "اجیر کا دروازہ" کہینگے اور اس کے مقابلے کے پہلو کو "کام کرنے کا پہلو" کہینگے۔ بستر پر سابق عملیات میں تیار شدہ خبث لئی نما حالت میں چولہے پر پھیلا دیا جاتا ہے۔ اور اس کی سطح اجیر دروازے کے مساوی ہوتی ہے، لیکن کام کرنے کے پہلو کی طرف مائل ہوتا ہوا وسطی دروازے کے سامنے ہی تقریباً ایک ۱۸ انچ عمیق گڑھا ہے۔ اس گڑھے کی تہ پر ایک نکاس موکھا بنا ہوتا ہے جس کے ذریعہ سیسہ نکالا جاتا ہے۔ اس کے اوپر بعض بھٹوں میں پگھلے ہوئے خبث کے نکالنے کے لیے ایک اور موکھا رکھا جاتا ہے۔ بھٹے کے باہر ایک آہنی حوض ہے جس کے اندر دھات نکالی جاتی ہے۔ بھٹے کے اوپر ناقلہ ہے جس کے ذریعہ کچ دھات کو بھٹے کے اندر ڈالا جاتا ہے۔

طریقے کی تفصیل حسب ذیل ہے: بھٹے کے اندر تقریباً ایک ٹن وزنی بھروائی ناقلہ سے ڈالی جاتی ہے، اس وقت بھٹہ گزشتہ بھروائی کی تپش کی وجہ سے سُرخ رہتا ہے۔ تازہ بھروائی اجیر دروازے میں سے بھٹے کے بستر پر اس طرح پھیلا دی جاتی ہے کہ گڑھے میں نہ جانے پائے۔ اس کے بعد اس کو ڈیڑھ دو گھنٹوں تک کلساتے اور پھیرتے رہتے ہیں تاکہ وہ اچھی طرح ہوا کھا سکے۔ ہوا کے داخلے کے لیے دروازے اُدھ کھلے رکھے جاتے ہیں۔ اس منزل میں آگ بہت ہی تھوڑی رکھی جاتی ہے تاکہ گیلینا پگھل نہ سکے۔ یاد ہوگا کہ گیلینا کا نقطۂ اماعت سیسے سے اونچا ہے۔ اس مرحلے میں تکسید بہ آسانی ہوتی ہے اور سیسہ کا آکسائڈ اور سلفیٹ تیار ہوتا ہے۔ صفحہ (267)

اس کے بعد دروازے بند کر دیے جاتے ہیں اور تپش کامل سرخی تک بڑھائی جاتی ہے۔ اس وقت سلفائیڈ، سلفیٹ اور آکسائیڈ کے باہمی تعامل سے سیسہ کثیر مقدار میں علٰحدہ ہوتا ہے اور بھٹے کے اندر گڑھے میں جمع ہو جاتا ہے۔ اس وقت بھی بھٹے کی تپش گیلینا کی تپش گداخت سے صفحہ (268)

[1] Flintshire

کم ہوتی ہے۔ تیار شدہ سیسہ بھٹے سے نکالا جاتا ہے۔

غیر تحویل شدہ اشیاء نرم اور لئی نما پڑ جاتی ہیں۔ ان کو بستر پر سے نکال کر چولہے کے اوپر پھیلا دیا جاتا ہے، اور دروازے کھول دیے جاتے ہیں تاکہ ہوا کے داخلہ سے یہ اشیاء ٹھنڈی ہو کر پگھل نہ سکیں یعنی ان کو کڑا بنایا یا سخت بنایا جاتا ہے، اور تھوڑا سا

شکل ۱۰۴۔ سیسہ گلانے کا بھٹہ

چونا شریک کر کے ان کو "اٹھا لیا" جاتا ہے۔ دوبارہ ان کو تقریباً آدھے گھنٹے تک کلسا لیتے ہیں۔

اب دروازوں کو بند کرکے قاصر کو کھول دیتے ہیں اور تازہ آگ سلگائی جاتی ہے اور اس طرح تپش کو بڑھا کر بھروائی کو پگھلا دیتے ہیں۔ تیار شدہ سیسہ کا سلیکٹ چونے سے تحلیل ہوتا اور رلیڈ آکسائڈ رہا ہوتا ہے۔ آکسائڈ کی یہ مقدار معہ اُس مقدار کے، جو کلسانے پر تیار ہوئی ہو، غیر تبدیل شدہ سلفائڈ پر عمل کرتی ہے جس سے اور زیادہ سیسہ علٰحدہ ہوتا ہے۔ چونا دوبارہ شریک کیا جاتا ہے اور اور خبائث کے ساتھ ملا کر بھٹّے کے اندر کی اشیا کو لئی نما کر لیتے ہیں اور ان کو اس طرح پھیلا کر چولھے پر آدھے گھنٹے سے ایک گھنٹہ تک بھون لیا جاتا ہے۔ اس عرصہ کے اختتام پر اگ دوبارہ جلائی جاتی ہے اور بھٹّے کی تپش اعظم تک حرارت پیدا کی جاتی ہے جس سے پس ماندہ اشیا دوبارہ پگھل جاتی ہیں۔ بھوننے پر تیار شدہ آکسائڈ مع اُس آکسائڈ کے جو اس منزل میں چونے کے سلیکٹ سے رہا ہوا ہو، پس ماندہ سلفائڈ کی تحلیل کے لیے عموماً کافی ہوتا ہے لیکن کوئلے کا تھوڑا سا بُرادہ بھی شامل کیا جاتا ہے تاکہ تحویل میں مدد ملے۔ یہ کوئلہ بقیہ سلفیٹ کو سلفائڈ میں تحویل کر دیتا ہے جو آکسائڈ پر عمل کرکے سیسہ تیار کرتا ہے۔ اس کے بعد دھات کو بھٹّے کے سامنے رکھے ہوئے آہنی ظرف میں نکال لیتے ہیں۔

زائد چونا شریک کرکے خبائث کو خشکایا جاتا ہے اور جب وہ لئی نما ہو جائیں تو اُن کو بھٹّے سے نکال لیتے ہیں۔ یہ رمادی خبائث کہلاتے ہیں اور ان کی مقدار بھروائی کی ۲۰ فی صد ہوتی ہے۔ ان میں تقریباً ۴۰ فی صد سیسہ بشکل سلیکیٹ اور سلفائڈ ہوتا ہے جس کی بازیابی خُبث چولھوں کے ذریعہ عمل میں آتی ہے۔

جدید طریقوں میں آنچ پلیٹ بھٹّے استعمال کیے جاتے ہیں اور عمل کے آخری حصہ میں ترمیم بھی کی گئی ہے۔ دُوسری مرتبہ بھوننے اور پگھلانے کے بعد پس ماندہ خُبث کو بھٹّے کے اندر سے کُریدنیوں کے ذریعہ نکال کر جھکڑ بھٹّے کے اندر ان کا تصفیہ کیا جاتا ہے۔ ایسی صورت میں سیسہ کی بازیابی ۹۰ فی صد کے عوض تقریباً ۸۰ فی صد ہوتی ہے لیکن جھکڑ بھٹّے کے تصفیہ میں زیادہ کفایت ہے۔

صفحہ (269)

چونے سے سختانے میں دو فوائد ہیں:۔ اس کا اصلی مقصد یہ ہے کہ بھوننے کے مرحلوں میں خبث سخت اور نرگل پڑ جائیں تاکہ بھروائی کے گیلینا میں اس کی وجہ سے بستگی نہ پیدا ہو جس سے اس پر ہوا کا اثر نہ ہو سکیگا۔ بوقتِ اماعت اس سے غالباً سیسہ لے سلیکیٹ سے آکسائڈ رہا ہوتا ہو۔

آہنی ظرف میں دھات کے اوپر خبائث، نیم خالص دھات، اور میل کی ایک تہ رہتی ہے جس کے اندر فلزی سیسہ کے بہت سے چھرے موجود رہتے ہیں۔ کوئلے کا بُرادہ اس پر ڈال کر اس کو گرم دھات کے اندر خوب ہلورا جاتا ہے۔ تیار شدہ گیس ظرف کے مُنہ پر جلتی ہے اور اس کی حرارت سے خبث پگھل کر سیسہ کے چھروں کو رہا کرتا ہے۔ دھات پر سے اُترا ہوا میل فوراً ہی یا تو بھٹے میں واپس کر دیا جاتا ہے یا دیگر بھروائیوں کے ابتدائی کلسائو میں شریک کیا جاتا ہے۔ یہ عمل تقریباً ایک گھنٹے میں ختم ہوتا ہے۔

اگر کچدھات میں بیرائٹ (baryte) بشکل کھرٹ موجود ہو تو بھروائی میں فلوراسپار کا گداز ندہ شریک کرنا لازمی ہے یا اگر یہ دستیاب نہ ہو تو اس کے عوض فلور آمیز کچدھات استعمال کی جائے۔ کچدھات میں بلینڈ اور دیگر سلفائڈز کی مقدار بھی خبث کی گداز پذیری پر اثر کرتی ہے۔

کو یئرن[1]، بلائبرگ[2] اور دیگر مقامات کے مروج طریقے متذکرہ بالا طریقے کے متشابہ ہیں۔ یہ طریقے صرف خالص دھاتوں کے لیے موزوں ہیں۔ غیر جنسی سلفائڈ مثلاً اینٹیمونائٹ اور کاپر پائرائٹ گیلینا کے ساتھ مل کر گداز پذیر دوہرے سلفائڈ بنا لیتے ہیں جن کے پگھلنے کی وجہ سے بھوننے کے عمل میں رکاوٹ پیدا ہو جاتی ہے۔

آنچ پلیٹ بھٹے کے اندر تعاملی طریقے سے اینٹیمنی دار کچدھات کا تصفیہ کرنے میں ابتدائی منزلوں کی تیار شدہ دھات اینٹیمنی کے کھوٹ سے

---

[1] Cüeron   [2] Blieberg

پاک ہوتی ہے لیکن اس کے بعد کی تیار شدہ دھات میں یہ کھوٹ موجود ہوتا ہے۔

تحویلی طریقے ــــ یہ جھکڑ بھٹے یا آنچ پلٹ بھٹوں میں کیے جاتے ہیں۔ ان طریقوں سے غیر خالص کچ دھاتوں اور خُبث کا تصفیہ کیا جاتا ہے اور سیسے کی تخلیص میں تیار شدہ میل اور آکسائڈز کی تحویل کے لیے بھی مستعمل ہیں۔

صفحہ (270)

تازہ کچ دھاتوں کے لیے لوہا بطور تحویلی عامل استعمال کیا جاتا ہے۔

ناقص کچ دھاتوں کے لیے جن میں عموماً بہت زیادہ آہنی سلفائڈ ہوتا ہے، ابتدائی بھوننا اور اماعت لازمی ہے تاکہ لوہے کو گداز کر علیحدہ کیا جا سکے اور سیسہ کا ارتکاز ہو۔

کارنش طریقہ ــــ یہ طریقہ تانبے اور اینٹیمنی دار غیر خالص کچ دھاتوں، سیسہ کی نیم خالص دھات، اور خُبث کے لیے کسی قدر موزوں ثابت ہوا ہے۔

کچ دھات یا نیم خالص دھات کو سب سے پہلے ایک مکلس میں (تانبے کے تصفیہ کی مانند) ۱۵ تا ۱۸ گھنٹوں تک بھون لیتے ہیں۔

اس کے بعد فلنٹشائر بھٹے کے مانند ایک خاص بھٹے کے اندر اس کا تصفیہ کیا جاتا ہے۔ اس میں ۲ ٹن بھروائی کو پگھلانے کے لیے دو تین گھنٹے درکار ہیں۔

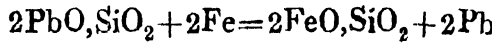
خالص کچ دھاتوں یا سیم دار اشیا کے لیے "تعامل" سے علیحدہ شدہ سیسہ کو الگ کر لیا جاتا ہے اور دوبارہ اس پر علیحدہ عمل کیا جاتا ہے۔ اول الذکر حالت میں وہ زیادہ خالص ہوتا ہے لیکن آخر الذکر عمل کی ابتدائی منزل میں تیار شدہ سیسے میں زیادہ چاندی ہوتی ہے۔

چونے اور بے لفظ کوئلے (اینتھراسائٹ) کا چورا بھی شریک کیا اور اچھی طرح ملایا جاتا ہے جس سے اشیا سخت پڑ جاتی ہیں ان کو چولھے پر پھیلا دیا جاتا ہے اور ان پر تقریباً ۲ ہنڈرڈ ویٹ لوہے کی کترن بکھیر دی جاتی ہے۔

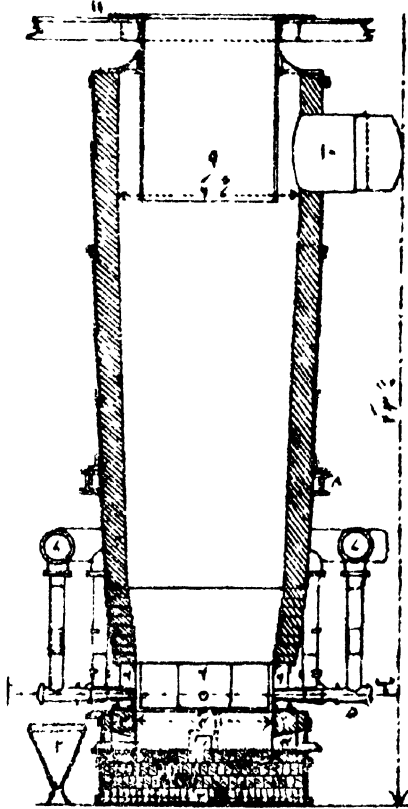
اب دروازوں کو بند کر کے مٹی سے ان کی درز بندی کر دی جاتی ہے اور بھروائی کو بلند تپش پر دوبارہ پگھلاتے ہیں۔ اس سے تیار شدہ اشیا اپنی اپنی تہوں میں علیحدہ ہو جاتی ہیں اور بھٹے سے مال نکالنے پر علیحدہ علیحدہ نکل آتی ہیں، یعنی سیسہ آہنی ظرف کے اندر چلا آتا ہے، نیم خالص دھات جو "گارا" کہلاتی ہے اور جس میں آہنی سلفائڈ، تانبا اور کچھ تھوڑا سا سیسہ کا سلفائڈ بھی موجود ہوتا ہے، آہنی ظرف پر سے بہ کر اس کے نیچے رکھے ہوئے ظرف کے اندر چلی آتی ہے، اور ان کے علاوہ خبث، جس میں سیسہ اور تانبا موجود نہ ہو، پھینک دیا جاتا ہے۔

اس طریقے کی تکمیل کے لیے تقریباً ۸ گھنٹے درکار ہیں۔

اس طریقے کے پہلے مرحلے میں تیار شدہ سیسہ، آکسائڈ، سلفائڈ اور سلفیٹ کے باہمی تعامل سے بنتا ہے۔ دوسرے مرحلے میں موجودہ سلفائڈ اور سلیکیٹ کی، لوہے سے تحویل ہوتی ہے۔ بے نفط کوئلہ، اکسائی ہوئی اشیا کی تحویل کرتا ہے۔

$$2PbO,SiO_2+2Fe=2FeO,SiO_2+2Pb$$

جھکڑ بھٹے میں سیسہ کا تصفیہ ــــ آج کل سیسہ کے تصفیہ کے لیے آبی پیراہن دار (شکل ۱۰۵) جھکڑ بھٹے عام طور پر استعمال ہو رہے ہیں۔ کچدھات اگر اکسائی ہوئی (یعنی بشکل کاربونیٹ، فاسفیٹ، وغیرہ) نہ ہو تو پہلے ایک آنچ پلٹ بھٹے کے اندر اس کو بھون لیا جاتا ہے اور بعد میں اس کو اتنا گرم کیا جاتا ہے کہ اس کا ڈھیپا بن جائے۔ اس کے ساتھ آہن دار اشیا مثلاً پائرائٹس سنڈر (Pyrites Cinder) (جو سلفیورک ترشہ کی صنعی تیاری میں دستیاب ہوتا ہے) آہنی کچدھاتیں یا پھٹائی بھٹے یا ال بھٹے کا خبث یا اور قسم کے موزوں گداز ندے یعنی چونا وغیرہ شریک کیے جاتے ہیں۔ اس کے بعد کچدھاتی آمیزہ کا کوک کے ایندھن کے ساتھ تصفیہ کیا جاتا ہے۔ سیسے کی تحویل مندرجۂ ذیل طریقوں سے عمل میں آتی ہے۔ (۱) سیسہ کے اکسائے ہوئے مرکبات اور پس ماندہ سلفائڈ کے باہمی تعامل سے (کلسائی ہوئی کچدھات کا بہت سا لیڈ سلفیٹ، ایندھن کے

صفحہ 271

کاربن سے سلفائڈ میں تحویل پذیر ہوتا ہے)۔ (۲) کاربن مانا کسائڈ اور ایندھن کی کاربنی اشیا سے لیڈ آکسائڈ کی راست تحویل ہو سکتی ہے۔ (۳) چونے اور آہنی آکسائڈ سے سیسہ کے سلیکیٹ کی تحلیل ہوتی ہے جس سے سیسے کا آکسائڈ رہا ہوتا ہے

تراشش ج، د

شکل ۱۰۵۔ (۱) چولہے کا پیندا (۲) خشت کاری میں نالیاں (۲، ۲) نکاس موکھے (۳) خبث راہ (۵) جھکڑ نالیاں (۶) آبی پیراہن (۷) جھکڑ صدر نل (۸) سہار حلقہ (۹) جھونکن نل۔ (۱۰) نکاس گیس نل (۱۱) جھونکن فرش (۱۲) خبث حوض۔

جس کی تحویل ایندھن کے کاربنی مادے سے ہوتی ہے۔ (۴) بھروائی کے اندر

آہنی مرکبات کی تحویل سے جو لوہا تیار ہو وہ بھی لیڈ سلفائڈ اور سیسہ کے دیگر مرکبات کی تحویل کرتا ہے۔ اس طرح سلفائڈ کی تحویل میں سیسہ اور خُبث کے ساتھ آہنی سلفائڈ بھی تیار ہوتا ہے۔ اس کے ساتھ بھروائی کا تانبا بھی موجود ہوتا ہے اور تھوڑا سا سیسہ بھی جیسا کے فرآئی برگ[ا] کے طریقے میں۔ بعض اوقات نیم نالص دھات کے تانبہ اور سیسے سے چاندی کی بازیابی کی غرض سے سیسے کی مس اور سیم دار خام کچدھا میں بھی بھونی ہوئی اشیا کے ساتھ شامل کی جاتی ہیں۔ کلساؤ کی تکمیل پر صرف سیسہ اور خُبث ہی پیدا ہوتے ہیں۔ یہ طریقہ زیادہ مروج ہے۔ (صفحہ 272)

جدید طریقوں میں کلساؤ اس طرح کیا جاتا ہے کہ کچدھات سے گندھک علٰحدہ ہوجائے اور سیسہ اپنے تکسیدی مرکبات مثلاً آکسائڈ اور سلفیٹ میں تبدیل ہوجائے۔ اس طرح سیسہ کی رہائی کاربن اور کاربن مانا کسائیڈ کی مدد سے ایک نہایت ہی آسان کام ہے اور استعمال شدہ آہنی آکسائڈ اور چونا محض گداز ندے کا کام دیتے ہیں اور لیڈ سلفیٹ کی تحویل کا ایک ذریعہ ہیں۔

کلساؤ کے لیے لمبے بستر کے خاص آنچ پلٹ بھٹے ہوتے ہیں جن میں آتش دان کے قریب فتیلہ کا صندوق بنا ہوتا ہے یا اس کو خاص آلات مثلاً ھنٹنگڈن ھیبرلِن[ب] ظرف میں کیا جاتا ہے۔ کلساؤ کے لیے جھکڑ کی ضرورت دائمی ہوتی ہے۔ آخرالذکر طریقہ میں گیلینا کے ساتھ ۱۰ تا ۱۵ فی صد چونا ملاکر ایک آنچ پلٹ بھٹے کے اندر جزوی طور پر کلسالیا جاتا ہے جس کے بعد آخری کلساؤ ظرف کے اندر کیا جاتا ہے۔

یہ ظرف گہرا اور بہت کچھ مخروط نما ہوتا ہے اور گھماؤ کھونٹیوں پر چڑھا ہوتا ہے۔ اس پر ایک خود بھی لگالیا جاتا ہے تاکہ تیار شدہ سلفر ڈائی آکسائڈ باہر نکل آئے۔ ایک چھیدی ہوئی تختی ظرف کی تہ پر رہتی ہے جس کے نیچے سے جھکڑ دیا جاتا ہے اور اس تختی کی وجہ سے جھکڑ بھروائی کے اندر پھیل کر نکلتا ہے۔ اس تختی پر سُرخ تپائی ہوئی کچدھات یا اس کے عوض آگ کی ایک پتلی تہ جمادی جاتی ہے اور اس کے اوپر جزوی طور پر

[ا] Freiberg [ب] Huntingdon-Heberlin

بھونی ہوئی کچدھات کی تہیں جمادی جاتی ہیں - ہر ایک تہ جمانے کے بعد عمل کو اتنا بڑھایا جاتا ہے کہ وہ تہ اچھی طرح سلگ جائے - جب ظرف اس طرح بھر جائے تو اس وقت تک جھکڑ دیا جاتا ہے جب تک کہ گندھک مکمل طور پر علیحدہ نہ ہو جائے - ایسے ایک ظرف میں تقریباً دس گیارہ ٹن بھروائی ہوتی ہے - اس کے اندر کے کیمیائی تعامل اب تک پورے طور پر سمجھ میں نہیں آئے، لیکن گندھک ایک فی صد تک کم پڑ جاتی ہے - اسی قسم کے دیگر طریقوں میں کیلسیئم سلفیٹ (پلاسٹر آف پیریس)، چونا اور سلیکا بھی شریک کیے جاتے ہیں اور ابتدائی کلساؤ چھوڑ دیا جاتا ہے - لیکن گندھک ۱۰ فی صد سے نہ بڑھنے پائے -

ڈوائٹ لائڈ[a] کے طریقے میں کچدھات کو فولادی کڑیوں کے ایک مسلسل پٹے پر کلسایا جاتا ہے - اس پر کچدھات کی ایک پتلی تہ ڈالی جاتی ہے - پٹے پر ایک آتش دان مناسب طور پر رکھا ہوتا ہے اور پٹے کے نیچے ایک خانہ ہے جس کے اندر سے ہوا نکالی جاتی ہے تاکہ اشیا کے اندر سے ہوا کا گذر ہو - آتش دان کے نیچے سے گذری ہوئی کچدھات کو آگ لگتی ہے اور اس کے نیچے سے گذرنے کے بعد بھی یہ عملِ احتراق جاری رہتا ہے -

صفحہ (278)

سیسہ کے تصفیہ کے دیگر طریقے اب متروک کر دیے گئے ہیں - اور اب اس کام کے لیے صرف آبی پیراہن دار جھکڑ بھٹے مستعمل ہیں -

ان بھٹوں میں پون ٹونٹیوں کے قریب کے حصہ کا استر سلیکائی ہوتا ہے - نہایت ہی گرم ہونے کی وجہ سے فلزی آکسائڈز اور دیگر خبث کے اکالی عملیات سے بہت جلد متاثر ہوتا ہے اس لیے اس حصہ کا آہنی ڈھانچہ کھوکھلا بنایا جاتا ہے جس کو ٹھنڈا رکھنے کی غرض سے اس میں پانی کا دَور قایم رکھا جاتا ہے - دیکھو صفحہ ۶۴

اس کی تین مختلف پیداوار ہیں :- (۱) کام کا سیسہ (جس میں چاندی اور سونے کا زیادہ حصہ اور اینٹیمنی، ٹن، بسمت، تانبا، ڈرکوبالٹ نکل اور ارسینک کے شوائب موجود ہوتے ہیں) -

---

a. Dwight-Lloyd

(۲) **نیم خالص دھات** ــــ جو سیسے اور آہنی سلفائڈ کا آمیزہ ہے جس میں بھروائی کا کُل تانبا ہوتا ہے۔

اس میں بعض اوقات ۱۰ تا ۱۲ فی صد سیسہ اور تھوڑی سی چاندی، سونا، وغیرہ، موجود ہوتے ہیں۔ اس کو کلسا کر ایک علیحدہ بھٹے میں دوبارہ اس کا تصفیہ کیا جاتا ہے جب اس سے سیسہ دستیاب ہوتا ہے (جس میں عموماً بہت سی چاندی موجود رہتی ہے) اور دوسری نیم خالص دھات جس میں تانبا موجود ہو اور اِن کے علاوہ خبث تیار ہوتے ہیں۔ اس دوسری نیم خالص دھات کو دوبارہ کلسا کر اس کا تصفیہ کیا جاتا ہے جس سے ایک اور ایسی نیم خالص دھات تیار ہوتی ہے جس میں ۲۰ فی صد سے زائد تانبا ملتا ہے اور اس کے علاوہ خبائث بنتے ہیں۔ اس نیم خالص دھات سے تانبا تیار کیا جاتا ہے۔ کلسانے کے بعد نیم خالص دھاتوں میں کافی گندھک باقی رہ جاتی ہے جو تانبے کے ارتکاز کے لیے مفید ثابت ہوتی ہے۔ بھوننے پر تیار شدہ آہنی آکسائڈ کو گداز نے کے لیے بوقتِ اماعت سلیکا شامل کیا جاتا ہے (دیکھو تانبے کا بیان)۔ پہلی نیم خالص دھات سے حاصل شدہ خبائث میں عموماً سیسہ موجود رہتا ہے اور اس لیے ان کا دوبارہ تصفیہ کرنا لازمی ہے۔ نیم خالص دھات سے تیار کیے ہوئے سیسے میں بہت زیادہ کھوٹ موجود ہوتا ہے۔

اگر آرسینک موجود ہو تو کچھ اسپائس (speiss) بن جائیگا (دیکھو صفحہ ۵۶)۔

خُبث ــــ خبث کے اصلی اجزا آہنی سلیکیٹ اور چُونا ہیں لیکن اکثر اس میں الومینا اور زنک آکسائڈ $(2FeO,SiO_2 + 2CaOSiO_2)$ کی قابل لحاظ مقدار بھی موجود ہوتی ہے۔ اگر اس میں ایک فی صد سے زائد سیسہ موجود ہو تو اس کو کلسائی ہوئی نیم خالص دھات کے ساتھ دوبارہ گلایا جاتا ہے۔

سیسہ کا خُبث کسی کیمیائی ضابطہ کا پابند نہیں ہوتا، لیکن سلیکا ۲۸ تا ۳۲ فی صد، چُونا مع میگنیشیا ۱۶ تا ۲۱ فی صد اور فیرس آکسائڈ ۳۰ تا ۴۵ فی صد ہوتا ہے۔ یہ اشیا جملہ مقدار کے ۹۰ فی صد ہوتے ہیں اور باقی ۱۰ فی صد میں الومینا، زنک آکسائڈ اور دیگر آکسائڈز کی کچھ کچھ مقدار موجود ہوتی ہے۔ زنک آمیز خُبث میں فیرس آکسائڈ کی زیادہ مقدار موجود ہوتی ہے لیکن اس کی مقدار اتنی زیادہ نہ ہونی چاہیے کہ لوہے کا زنگل مقناطیسی آکسائڈ

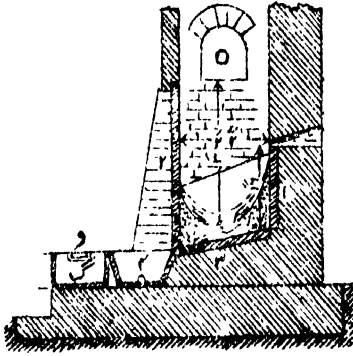
تیار ہوجائے ورنہ خُبث لئی نما پڑجائینگے - اس میں زنک آکسائڈ کی مقدارِ اعظم ۱۲ فی صد ہے -
یاد رکھنا چاہیے کہ قیمتی دھاتیں عمل کی فلزی پیداوار سے ملنے کی خواہشمند ہوتی ہیں -
مندرجۂ بالا عمل میں ایسی دو پیداوار ہیں : ایک تو سیسہ، جس میں ان قیمتی دھاتوں کا زیادہ
حصّہ موجود ہوتا ہے اور دوسری نیم خالص دھات جس میں یہ قیمتی دھاتیں موجود رہتی ہیں -
متعاقب سلوک میں نیم خالص دھات کا زیادہ حصّہ تیار شدہ سیسے کے ساتھ شامل ہوجاتا
ہے - بقیہ حصّہ آخرکار اس تانبے میں شریک ہوجاتا ہے جس کو مرتکز نیم خالص دھات سے
علٰحدہ کیا جائے اور اس سے اس کی بازیابی عمل میں آتی ہے -

صفحہ (274)

خُبث چولہا نام ہے ایک چھوٹے جھکر بھٹے کا جس کے اندر آنچ پلٹ
بھٹوں میں تیار شدہ مالدار خُبث کا تصفیہ کیا جاتا ہے -

سیسہ بشکل سلیکیٹ، سلفائڈ اور سلفیٹ موجود ہوتا ہے اور اکثر اس کی
مقدار تقریباً ۴۰ فی صد تک ہوتی ہے - کاربن سے اس سلیکیٹ کی تحویل کرنے
کے لیے بڑی بلند تپش درکار ہے - اس کی تحویل لوہے سے زیادہ آسانی کے ساتھ
ہوسکتی ہے -

یاد ہوگا کہ خُبث کو سخت بنانے کی غرض سے اس میں بہت سا چُونا شریک
کیا گیا تھا - ان میں کوئلے کی راکھ، آہنی خبث وغیرہ (جن میں آہنی آکسائڈ، سلیکا
اور الومینا شامل ہوتے ہیں) مٹیالا مادّے (چکنی مٹی کے بھٹّے کے پُرانے بستر یا
ٹوٹی ہوئی اینٹیں) ہوتے ہیں - ان کا الومینا اور دیگر آکسائڈ بھٹّے کی بلند تپش پر
سلیکا اور چُونے کے ساتھ مل کر سیسہ کے آکسائڈ کو رہا کرتے ہیں - اس آخر الذکر
آکسائڈ کی تحویل ایندھن کے کوک سے عمل میں آتی ہے - اس طریقہ سے تیار کردہ سیسہ
نہایت ہی کھوٹ آمیز ہوتا ہے جس کو ہم اصطلاحاً خُبث کا سیسہ کہینگے -
جس خُبث میں سیسہ مطلق نہ ہو یا اس قدر کم ہو کہ اس کے نکالنے میں منافع نہ ملے
وہ سیاہ خَبث کے نام سے موسوم ہے - اس میں چُونے الومینا لوہے کے سلیکیٹ
موجود ہوتے ہیں - اس کا رنگ زیادہ تر آہنی و دیگر سلیکیٹ کا ہے -
یہ بھٹّہ شکل ۱۰۶ میں دکھلایا گیا ہے - اس کی شکل مستطیل ہے جس کا

شکل ۱۶۱ - خبث چولہا

اندرونی ناپ ۲۶" × ۲۲" اور جس کا چولھا تقریباً ۳ فٹ عمیق ہے - اس پر ایک خشتی خود بنا ہوتا ہے جو دو دنلوں سے ملحق ہے جو چمنی میں جانے کے قبل سیسے کے دھوئیں کی تکثیف کرنے کے لیے تعمیر کیے جاتے ہیں -

بھٹے کی پچھلی اور پہلو کی دیواریں نرگل اینٹوں سے تعمیر کی جاتی ہیں لیکن پون ٹونٹی کے نیچے پشت پر ڈھلواں لوہے کی ایک تختی (۱) ہے - سامنے بھی ایک آہنی تختی (۲) لگی ہوتی ہے جس کا زیرین حصہ ڈھلواں لوہے کی نشست تختی (۳) سے تقریباً ۲ انچ اوپر نصب کیا گیا ہے جس سے ایک موکھا بن جاتا ہے جس کو کام کرنے کے وقت چکنی مٹی سے بند رکھا جاتا ہے - نشست تختی (۳) سامنے کی طرف مائل ہوتی ہے تاکہ علیحدہ شدہ سیسہ اور خبائث بہ کر ڈھلواں لوہے کے ظرف (۴) میں چلے آئیں - یہ ظرف دو غیر مساوی حصوں میں ایک حد بندی کے ذریعہ منقسم ہے جو تقریباً تہ تک بنی ہوتی ہے - بڑا حصہ عرض میں نشست تختی کی چوڑائی کا ہوتا ہے جس کے اندر کچلایا ہوا کوئلہ بھر دیا جاتا ہے - بھٹے سے نکل کر سیسہ اس میں بہ کر چلا آتا ہے اور اس میں سے چھن کر دھات تہ میں چلی آتی ہے جہاں سے وہ ظرف کے دوسرے حصہ میں چلی جاتی ہے اور خبث راکھ پر سے بہ کر ایک قریب کے گڑھے (گ) میں جمع ہوتے ہیں -

صفحہ (۲۷)

اس گڑھے میں بہتا پانی چھوڑا جاتا ہے جس سے خبث ٹوٹ کر دانہ دار پڑ جاتا ہے اور اس میں پھنسا ہوا سیسہ بہ آسانی دستیاب ہوتا ہے - پون ٹونٹی اُفقی سمت میں لگی ہوئی ہے اور پشت پر داخل ہوتی ہے - بھرائی کا موکھا پہلو میں

ہے - چولھے کے نیچے کے حصّے میں یعنی تہ سے تقریباً پون ٹونٹی کی سطح تک اور مال نکالنے کے ظرف کے پہلے حصّہ میں کچلا ہوا کوئلہ بھر دیا جاتا ہے - یہ سیسہ کے لیے چھاننی کا کام دیتا ہے تیار شدہ دھات تہ سے نکل کر نکاس موکھے کے سوراخوں میں سے بہتی رہے - مال نکالنے کے قبل اس موکھے کو چکنی مٹّی سے بند کر دیا جاتا ہے - کچلائے ہوئے کوئلے کی وجہ سے دھات تکسیدی عمل سے محفوظ رہتی ہے -

آگ جلانے کے بعد کوک ڈالا جاتا ہے اور دھونکنی سے شعلے کو بھڑکا کر پورے بھٹے کو تپالیا جاتا ہے - اس کے بعد خُبث اور کوک کی متبدل تہیں جمادی جاتی ہیں اور ان کے پگھلنے پر ان کی رسد قایم رکھی جاتی ہے - کچلائے ہوئے کوئلے کی تہ میں سے چکنی مٹّی کے سینے کو کھود کر اس میں ایک سوراخ بنایا جاتا ہے جس میں سے وقفہ وقفہ پر خُبث علیحدہ کیا جاتا ہے - تقریباً ۲ گھنٹوں کے بعد رسد بند کر دی جاتی ہے اور آگ بجھنے کے لیے چھوڑ دی جاتی ہے - اس کے بعد بھٹے کو صاف کر کے ٹھنڈا کر لیتے ہیں تاکہ دوسری مرتبہ اس طرح کام کرنے کے لیے تیار کیا جائے -

معمولی خبث چولھے میں عمل مسلسل نہیں رکھا جا سکتا ورنہ بھٹہ بہت زیادہ گرم ہو جائیگا جس سے بوجہ تبخیر بہت نقصان ہوگا اور اس کے علاوہ بھٹے کی دیواریں بھی بہت زیادہ متاثر ہو جائینگی -

بعض کارخانوں میں خُبث کی تحویل کے لیے مدوّر گنبدی بھٹے استعمال کیے جاتے ہیں جن میں ۳ یا زیادہ پون ٹونٹیاں بنی ہوتی ہیں مثلاً ہسپانوی خُبث چولھے اور ایکنا گمک فرنیں - آبی پیراہن دار پلس اور[1] راشیٹ بھٹے[2] بھی مستعمل ہیں -

مجموعی تعاملی و تحویلی طریقے - اسکاٹلینڈ و شمالی انگلستان میں اب تک کچھ دھات چولھے مستعمل ہیں اور ان سے نہایت ہی خالص سیسہ تیار کیا جاتا ہے -

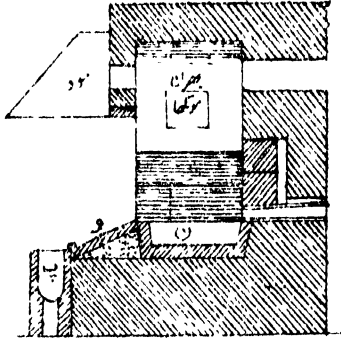
---

[1] Pilz & Rachette

[2] مستطیل جھنکر بھٹے -

صفحہ (۲۷۸)

چولھا یا بھٹہ (شکل ۱۰۷) ڈھلواں لوہے کی تختیوں اور ڈھیپوں سے تعمیر کیا جاتا ہے جن پر خشتی خود ہے جو دو دنلوں سے ملحق ہے۔

تہ کے لیے ایک مستطیل شکل کا ڈھلواں لوہے کا حوض (ن) ہے جس کا پیندا تقریباً ۲ انچ موٹا اور جس کی لمبائی چوڑائی ۲۲ انچ مربع و تقریباً ۴½ تا ۶½ انچ عمیق ہوتا ہے۔ اس کو ایک بارہ یا تیرہ انچ اونچے چبوترے پر نصب کیا جاتا ہے۔ چولھے کے پہلو اور پشت ۶ تا ۸ انچ موٹے آہنی منشوروں سے تیار کیے جاتے ہیں جو ایک دوسرے پر جمائے جاتے ہیں اور

شکل ۱۰۷

حوض کی دیوار پر رکھے ہوتے ہیں۔ اس سے ایک چولھا بن جاتا ہے جس کی گہرائی ۱۶ تا ۱۸ انچ ہوتی ہے اور یہ چولھا سامنے کی طرف کھلا رکھا جاتا ہے۔ اس پر بعض اوقات آہنی تختی کا ایک پھسلواں دروازہ لگایا جاتا ہے۔

اس میں صرف ایک پون ٹونٹی حوض سے کچھ ہی اوپر پشت کی جانب لگی ہوتی ہے۔ چولھے کے سامنے ایک مائل آہنی تختی (و) رکھی جاتی ہے جس کا بالائی حصہ حوض کے بالائی حصہ کی سطح کے برابر اور نیچا سرا چنائی کے ایک چبوترے پر رکھا جاتا ہے۔ اس کا ناپ ۳ فٹ × ۱½ فٹ اور اس کے دونوں پہلوؤں اور نیچے کے حصہ پر ایک اُٹھا ہوا کگر ہے اور اس کے وتر پر ایک نالی بنی ہوتی ہے۔ جب حوض بھر جائے تو دھات اس نالی میں سے گذر کر نیچے چلی آتی ہے۔ سیسہ کا ظرف (پ) اس تختی کے سامنے رکھا ہوتا ہے۔

نوٹ ۔ بعض چولھوں میں اس تختی کی اونچائی بذریعہ منشور حسب ضرورت بڑھائی

گھٹائی جا سکتی ہے۔ یہ منشور ڈھلواں لوہے کا بنا ہوتا ہے اور منظورہ اونچائی تک اس کو آتشی اینٹوں کے ذریعہ اٹھا سکتے اور اس کے علاوہ اس کو آگے پیچھے بھی ہٹا سکتے ہیں۔

بھرن سوکھا پہلو کی جانب رکھا گیا ہے۔

اوائل زمانے میں ایسے چولھوں میں بھونی ہوئی کچدھات استعمال کی جاتی تھی لیکن اب یہ چولھا کچدھات کو جزوی طور پر بھوننے اور جزوی اماعت سے چورے کے کنکر بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے تاکہ ہوا کے ساتھ دُودنلوں میں کچدھاتی بُرادہ ضایع نہ ہونے پائے۔

اس میں معدنی کوئلہ اور پیٹ کا ایندھن جلایا جاتا ہے۔

اسکاٹلینڈ میں ایسے چولھوں کو مسلسل چھ چھ گھنٹوں کے وقفے تک جاری رکھا جاتا ہے۔ شمالی انگلستان میں یہ چولھے باری باری سے جلائے جاتے ہیں۔ ذیل میں اس کا بیان ہے:۔ مان لوکہ چولھا جل رہا ہے اور حوض سیسہ سے لبریز ہے اور چولھے کا رنگ ہلکا سُرخ ہے۔ اس وقت اس میں پون ٹونٹی کے قریب تھوڑا سا نیم تصفیہ شدہ مال پھینک دیا جاتا ہے تاکہ جھکڑ کی تقسیم درست ہو۔ اس کے بعد اس میں کچدھات اور ایندھن ڈالے جاتے ہیں۔ چولھا ان اشیا سے ہمیشہ پُر رکھا جاتا ہے۔ چند منٹوں کے وقفے سے تصفیہ گر بھروائی کو ایک خمیدہ سلاخ کے ذریعہ چولھے سے باہر نکال کر سامنے کی تختی پر رکھتا ہے اور دہکتے ہوئے ڈلے کو توڑ کر اس میں سے خبث علیحدہ کرتا ہے۔ جن ٹکڑوں کا تصفیہ پورے طور سے نہ ہوا ہو ان کو چولھے کے اندر دوبارہ تھوڑے سے چونے کے ساتھ ڈال دیا جاتا ہے اور تازہ بھروائی اس کے اوپر ڈال دی جاتی ہے۔ جب ڈلے کو باہر نکال کر تختی پر رکھا جائے تب اس میں سے بہت سا سیسہ بہ کر تختی کی نالی کے ذریعہ سیسے کے ظرف میں چلا جاتا ہے جس کے اندر تحویل شدہ سیسہ، گڑھے کے پُر ہونے کے بعد آتا ہے۔

صفحہ (277)

اس طریقے میں سیسہ کی تحویل کچھ تو تعامل سے (جیسے کہ فلنٹ شائر اور اس کے ہم شکل طریقوں میں ہوتا ہے) اور کچھ راست طور پر بذریعہ ایندھنی کاربن ہوتی ہے۔ تیار شدہ آکسائڈ اور سلفیٹ کا یا ھوا کی زائد رسد کا (جو خام گیلینا کے استعمال پر لازمی ہے) غیر تبدیل شدہ سلفائڈ پر عمل ہو کر سیسہ تیار ہوتا ہے اور ایک حد تک آکسائڈ کی تحویل بھی ایندھن سے ہوتی ہے۔ آبی پیراہن دار بھٹے اور کارنش طریقے کی مانند اس میں کوئی

گندھک رُبا عامل شریک نہیں کیے جاتے ۔
چُونے کی شرکت سے بھروائی سختائی جاتی ہے ۔ اگر خبث زیادہ آسانی سے پگھل جائے تو سمجھنا چاہیے کہ سیسہ کا سلیکیٹ کثیر مقدار میں موجود ہے جو بہ آسانی پگھل کر بھروائی کے ایک حصّہ کو ملفوف کرکے اس کی تحویل میں رکاوٹ پیدا کر دیتا ہے ۔ اس کے علاوہ تیار شدہ سیسہ بھی اس کے ساتھ مل کر ضایع ہو جاتا ہے ۔ خبث میں سیسے کے سلیکیٹ اور چُونا ہوتا ہے جن کے ساتھ سیسے کے سلفیٹ اور سلفائڈ اور دیگر اجسام بھی موجود ہوتے ہیں ۔ اس کا تصفیہ حسب معمول کیا جاتا ہے ۔
اس چولھے سے ۲۴ گھنٹوں میں ۷۰ ہنڈرڈ ویٹ سیسہ تیار کیا جاسکتا ہے جس کے لیے تقریباً ۲۱ ہنڈرڈ ویٹ کوئلہ صَرف ہوتا ہے ۔
کچدھات چولھے کی تیار کردہ دھات اچھی قسم کی ہوتی ہے کیونکہ عمل اتنی کم تپش پر ہوتا ہے جس پر غیر جنسی اشیا کی تحویل نہیں ہو سکتی ۔ خبث کے ساتھ کچھ سیسہ یعنی کچدھات کے سیسے کا ۴ فی صد حصّہ ضایع جاتا ہے ۔ کچی کچدھات کے استعمال میں بھُنی ہوئی کچدھات کے مقابلے میں بوجہ تبخیر سیسہ کا نقصان زیادہ ہوتا ہے جو تیار شدہ سیسے کی ۷، تا ۲۰ فی صد مقدار تک متغیر ہوتا ہے ۔
چولھے کے پیچھے ایک اندھا خانہ موجود ہے تاکہ بھروائی کا ایک حصّہ جھکڑ کے زور سے اُڑ کر ضایع نہ ہونے پائے ۔ اس کو چولھے کا "سرا" کہینگے ۔

سخت سیسے کا نرمانا ــــ مختلف طریقوں سے صنعی طور پر صفحہ (278)

تیار شدہ سیسے کے کُندوں میں مختلف اقسام کے کھوٹ رہتے ہیں ۔ مثلاً اینٹیمنی، ٹن، تانبا، جست، گندھک، لوہا اور چاندی ۔ ان کا وجود سیسہ کو سخت اور عام اغراض کے لیے نکمّا کر دیتا ہے ۔ ان کو علیحدہ کرنے کے لیے سیسے کو ایک آنچ پلیٹ بھٹّے کے اندر سرخ تپش پر رکھ کر ہوا کی آکسیجن سے ان کی تکسید کی جاتی ہے ۔ اس بھٹّے کا بستر ۱۰ فٹ لمبا × ½۵ فٹ چوڑا اور ۱۰ انچ عمیق بنایا جاتا ہے اور یہ بستر یا تو ڈھلواں لوہے سے تیار کیا جاتا ہے یا پٹواں لوہے سے جس پر نرگل اینٹوں کی ایک تہ لگائی جاتی ہے یا اس کے عوض بستر کے لیے خُبث بھی استعمال کیا جاتا ہے ۔ آخر الذکر بستر بلند تپش

کے متحمل ہوتے ہیں۔ جس سے عمل میں وقت کی بچت ہوتی ہے۔ سیسہ فراگیر میں یا ایک اماعتی ظرف میں لے کر یا کندوں کی شکل میں بھٹے کے اندر ڈالا جاتا ہے۔

تیار شدہ آکسائڈ جن میں سیسے کے آکسائڈ اور دیگر اقسام کے لوث بھی موجود ہوتے ہیں، وقفے وقفے سے کاچھکر علیحدہ کردیے جاتے ہیں تاکہ دھات کی تازہ سطح ہوا کے زیر اثر آسکے۔ اگر یہ آکسائڈ پگھل جائیں تو ان کو سخت بنانے کی خاطر چونا شریک کیا جاتا ہے اور بغرض آزمائش دھات کے نمونے نکال کر ڈھالے جاتے ہیں۔ جب اس ڈھلے ہوئے سیسے میں ایک خاص پرتیلی ساخت پیدا ہو جائے تو عمل کے اختتام کا پتہ چلتا ہے۔ اس وقت سیسے کو فراگیر میں نکال کر یا راست طور پر سانچوں میں بہا کر ڈھالتے ہیں۔

جب بہت زیادہ تانبا موجود ہو تو نرم ہونے کے قبل مذاب ہو کر سی بڑی حد تک وہ علیحدہ نہیں ہوتا۔ اسی لیے کلاوسٹھال میں مس دار سیسہ کو ایک آنچ پلٹ بھٹے کے اندر پگھلایا جاتا ہے۔ یہ بھٹہ آتش دان سے ذرا اوپر کی طرف مائل ہوتا ہے۔ چولھے کے اس سرے کی تپش، جہاں دُود راہ ہے، سیسہ کے نقطۂ اماعت سے کم ہوتی ہے۔ دھات کو اسی مقام پر بھٹے کے اندر ڈالتے ہیں اور بتدریج آگے بڑھاتے ہیں۔ سیسہ پگھل کر بہ جاتا اور ثفل بتدریج آگ کے قریب لایا جاتا ہے تاکہ کل سیسہ اس میں سے بیسیج کر نکل آئے جس کے بعد ثفل کو بھٹے سے باہر کرید کر نکالا جاتا ہے۔ اس ثفل میں تانبا، نکل اور کوبالٹ اور بعض اوقات کچھ آرسینک اور گندھک موجود ہوتے ہیں۔

مُردہ سنگ اور میل کی تحویل — کاچھکر علیحدہ کیا ہوا "میل"

غیر خالص مردہ سنگ ہے جو گلائی یا دیگر عملیات کے دوران میں تیار ہوا ہے۔ اس کی تحویل کرنے کے لیے اس کو کوئلے کی ریزگی کے ساتھ اچھی طرح ملا کر آمیزے کو چکی میں پیس لیتے ہیں جس کے بعد آنچ پلٹ بھٹے میں اس کا تصفیہ کیا جاتا ہے۔ اس بھٹہ کے بستر کو آکالی عملیات سے محفوظ رکھنے کے لیے اس پر کوک کی ایک تہ جمادی جاتی ہے جس کو تیار کرنے کے لیے مرطوب گداختنی کوئلے کے برادے کی چند انچ موٹی تہ بستر پر ڈال کر دھمس کی جاتی ہے۔ بستر کسی قدر مائل بنایا جاتا ہے اور تحویل شدہ سیسہ سامنے کے حوض میں بہ کر چلا آتا ہے۔

صفحہ (279)

ھ Clausthal

اس کام کے لیے چھوٹے آبی پیراہن دار بھٹے بکثرت استعمال میں آرہے ہیں۔ ان میں تیار شدہ سیسہ سخت ہوتا ہے جس پر نشان H ڈالا جاتا ہے۔ اس قسم کے سیسے میں اینٹیمنی، وغیرہ، موجود ہوتے ہیں اور اس کو دوبارہ نرمانا لازمی ہے۔ حاصل کردہ میل کی تحویل سے سخت سیسہ نشان HH تیار کیا جاتا ہے۔ اس عمل کو اس وقت تک دوہرایا جاتا ہے جب تک کہ ایسا سیسہ نہ دستیاب ہو جس میں اینٹیمنی ۵۰ فی صد تک موجود ہو۔ یہ دھات چھرکن کو فروخت کر سکتے ہیں (دیکھو بھرتوں کا بیان)۔

سیسہ کی سیم ربائی —— پہلے بھی بیان کر دیا گیا ہے کہ سیسے کی کچ دھاتوں میں چاندی موجود ہوتی ہے جو تصفیہ کے دوران میں دھات میں مل جاتی ہے۔ سیسہ میں اگر چاندی کی مقدار ۹ اونس فی ٹن سے زائد ہو تو اس کو صنعتی طور پر نکال سکتے ہیں۔ اس کے دو طریقے ہیں:۔

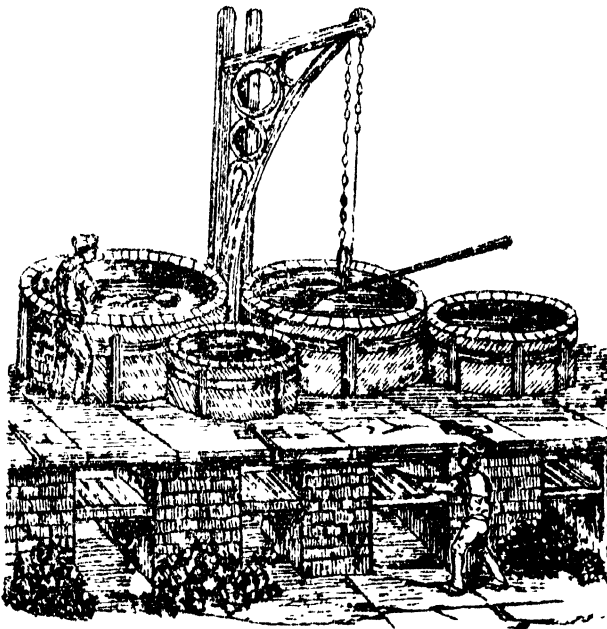
پیٹن سن[۵] کا عمل —— یہ دیکھا گیا ہے کہ سیسہ اور چاندی کے ایسے بھرت جن میں چاندی کی فی صد مقدار[۶] ۲۵ء۲ سے کم ہو ان کا نقطۂ اماعت خالص سیسے سے کمتر ہوتا ہے اور یہ بھی کہ ٹھوس حالت میں سیسہ بمقابلہ سیال حالت کے کثیف تر ہوتا ہے۔ اس کا لازمی نتیجہ یہ ہوا کہ اگر سیسے کی ایک بڑی مقدار پگھلا کر بتدریج ٹھنڈی کی جائے تو سیسے کی قلمیں تیار ہونگیں اور پہلے پہل تیار شدہ قلموں میں پس ماندہ سیال کے مقابلے میں چاندی کی مقدار بہت ہی کم ہوگی۔ ان قلموں کو سوراخ دار فراگیر کی مدد سے نکالنے کے بعد جو سیال بچ رہیگا وہ چاندی میں مالدار ہوگا۔ علیحدہ شدہ قلموں کے ساتھ بیشک تھوڑا سا سیال بھی نکل آئیگا یعنی ان کی علیحدگی کے دوران میں ان کے ساتھ کچھ چاندی بھی اس طرح شریک رہیگی۔ اس طریقے سے تیار شدہ مالدار بھرت پر دوبارہ عمل کرنے سے سیال حصہ میں چاندی کی مقدار

---

۵ Pattinson

۶ ۳۳ء۷۳۳ اونس فی ٹن۔

اور بڑھ جائیگی حتی کہ بوتہ کاری کے قابل سیم دار بھرت تیار ہو جائیگا۔[۱]
یا اس کے عوض مالدار بھرت کی چاندی پارک کے طریقے سے بھی علیحدہ کی جا سکتی ہے (دیکھو پارک کا طریقہ)۔
اس عمل کو آہنی کڑھاؤ کے ایک مورچہ میں کیا جاتا ہے جیسا کہ شکل ۱۰۸ سے ظاہر ہوگا۔ ہر ایک کڑھاؤ میں دس پندرہ ٹن سیسہ رکھا جاتا ہے۔ پندرہ ٹن کے جوشارہ کا قطر ۵ فٹ ۲ انچ اور اس کی گنجایش ۴۳ مکعب فٹ ہوتی ہے۔ اس کے کامل سیٹ میں ۱۳ ظروف ہوتے ہیں۔ ہر ظرف کے لیے علیحدہ علیحدہ آتش دان موجود ہے اور ہر ایک پر ایک ایک قاصر لگا ہوتا ہے۔ احتراقی پیداوار آتش دان سے نکل کر ظرف کو گھیرے ہوئے دُودراہ میں سے گذرتی ہے اور یہاں سے صدر دُودراہ میں چلی جاتی ہے۔

صفحہ (280)

شکل ۱۰۸

[۱] عملی طور پر ۱۰۸ فی صد چاندی یعنی ۵۰۰ اونس فی ٹن سے زیادہ ارتکاز نہیں کیا جا سکتا۔

قلمیں سوراخدار فراگیر کے ذریعہ نکالی جاتی ہیں - یہ فراگیر نصف انچ موٹی آہنی تختیوں سے تیار کی جاتی ہیں اور قطر میں ۱۸ تا ۲۰ انچ اور گہرائی میں ۴ تا ۶ انچ ہوتے ہیں جن پر ایک دستہ ۹ فٹ لمبا لگا ہوتا ہے جس کی نصف لمبائی تک لوہا اور باقی حصہ لکڑی کا بنا ہوتا ہے - سیسہ پہ جو پپڑی بن جائے اس کو توڑنے اور مال کو ہلورنے کے لیے ایک چھینی نما آہنی سلاخ اور کف نچھنے کے لیے چپٹا چھدا ہوا پھاوڑا استعمال کیا جاتا ہے -

دو جوشاروں کے درمیان بعض اوقات چھوٹے ظرف رکھے جاتے ہیں جو پگھلائے ہوئے سیسہ سے لبریز رکھے جاتے ہیں - ان کے ذریعہ فراگیر گرم رکھے جاتے ہیں - جوشاروں کی قطار پر ایک حمالہ لگا ہوتا ہے جس کے ذریعہ علٰحدہ شدہ قلموں کے فراگیر اٹھا کر دوسری جگہ رکھے جاسکتے ہیں، یا اس کے عوض ظروفوں کے درمیان ایک ایک ۱۸ انچ اونچی کھونٹی ہوتی ہے جو بطور نصاب فراگیر کے دستے رکھنے کے لیے استعمال کی جاتی ہیں تاکہ ان کی مدد سے قلموں کو ایک ظرف میں سے نکال کر دوسرے ظرف میں منتقل کیا جاسکے -

صفحہ (281)

سیم رُبائی کرنے کا سیسہ ان ظروف میں سے ایک ظرف میں پگھلا کر اتنا گرمایا جاتا ہے کہ اکسا سکے - اس پر میل آجاتا ہے جس کو علٰحدہ کرلیتے ہیں - (اگر بہت ہی غیر خالص ہو تو اس کو بیٹن سنی طریقے کے زیر عمل کرنے سے قبل مذاب کرنے اور نرمانے کی ضرورت ہے -) اس کے بعد آگ نکال لی جاتی ہے اور مال کی سطح پر پانی چھڑک کر ٹھنڈا کرلیا جاتا ہے - تیار شدہ سیسہ کی یہ پپڑی سیال دھات کے نیچے دبا دی جاتی ہے حتیٰ کہ اس کے پگھلانے میں مشکل پیش آئے - اس وقت اس پر پانی نہیں چھڑکا جاتا - اور مغسل کو بخوبی ڈنڈایا جاتا ہے - اب مال کی کمیت ٹھنڈی ہونے پر سیسے کی قلمیں تیار ہونی شروع ہوتی ہیں - بھرت میں چاندی کی مقدار جتنی کم ہوگی اُتنا ہی ان قلموں کا قد بھی بڑا ہوگا اور یہ قلمیں سیال بھرت سے بھاری ہونے کی وجہ سے ڈوب جائینگی - اسی لیے اِن کو مسلسل ہلورنا اور توڑنا چاہیے ورنہ ان قلموں کے بڑے بڑے ڈھیپے تیار ہوجائینگے جن کے درمیان مالدار سیسہ مقید ہوکر ضایع ہوگا - تپش پر پورا قابو رکھنا لازمی ہے تاکہ قلماؤ نہایت ہی آہستگی سے نہ ہونے پائے یا قلموں کے بڑے بڑے ڈھیپے تیار نہ ہونے پائیں - جب قلم کافی مقدار میں تیار ہوجائیں تو ان کو فراگیر میں نکال کر بائیں ظرف میں ڈالا جاتا ہے - یہ ظرف ان قلموں کو

پگھلانے کے لیے کافی گرم ہوتا ہے اور اس میں قلموں کو ڈالنے کے قبل فراگیر کو بخوبی نتھار کے اچھی طرح ہلاتے ہیں تاکہ قلموں سے سیال حتی الامکان علٰحدہ ہو جائے۔ اس طریقے سے سیسے کی کُل مقدار کا دو تہائی تا ۵/۸ واں حصّہ علٰحدہ کرلیا جاتا ہے۔ اول الذکر طریقہ کو ”اونچا“ اور آخر الذکر طریقے کو ”نیچا“ طریقہ کہینگے۔

اونچے طریقے میں علٰحدہ کردہ سیسے کو دوسرے ظرف میں ڈال دیا جاتا ہے۔

”نیچے“ طریقے کے آخری آٹھویں حصّہ میں بہت۔ زیادہ چاندی موجود ہوتی ہے اور اس کو زمین پر ڈال رکھتے ہیں تاکہ اسی مالیت کے اور سیسہ کے ساتھ استعمال کی جا سکے۔

ظرف میں بچے ہوئے سیال بھرت کو دہنے ظرف میں منتقل کر دیتے ہیں۔ اونچے طریقوں میں اصلی سیسہ کی چاندی کی مقدار سے دُگنی مقدار پس ماندہ سیال بھرت میں بچ رہتی ہے اور کم مالیت کا سیسہ، جو بائیں طرف ہٹایا جاتا ہے، اس میں چاندی کی مقدار صرف نصف رہ جاتی ہے۔

مالدار سیسہ پر اس عمل کو دوھرانے سے چاندی کا تناسب دُگنا ہوجاتا ہے، اور کم مالیت کے سیسہ میں حسبہ چاندی آدھی رہ جاتی ہے۔ ۱۰ اونس فی ٹن سیم دار سیسہ کو لے کر اس عمل سے $\frac{1}{3}$ سیسہ ایسا تیار ہوگا جس میں ۲۰ اونس فی ٹن چاندی ہوگی اور $\frac{2}{3}$ ایسا جس میں فی ٹن ۵ اونس چاندی ہوگی۔ اس کے دوھرانے پر مالدار بھرت میں ۴۰ اونس کی اور کم مایہ بھرت کی ۱۰ اونس کی مالیت ہوگی۔ تیسری مرتبہ مالدار بھرت میں ۸۰ اونس اور کم مایہ بھرت میں ۲۰ اونس کی مالیت ہوگی۔ اور علیٰ ہذا چوتھی مرتبہ مالدار کی ۱۶۰ اور کم مایہ کی ۴۰ اونس، اور پانچویں مرتبہ مالدار بھرت میں ۳۲۰ اونس اور کم مایہ بھرت میں ۸۰ اونس مالیت ہوگی۔

صفحہ (282)

پہلے قلماؤ میں تیار شدہ کم مایہ سیسے سے دوسری مرتبہ اس عمل کے دوھرانے پر ۱۰ اونس مالدار اور $2\frac{1}{2}$ اونس ہلکا سیسہ تیار ہوتا ہے۔ تیسری مرتبہ ۵ اونس کا مالدار اور $1\frac{1}{4}$ اونس کا ہلکا سیسہ، اور چوتھی مرتبہ $2\frac{1}{2}$ اونس مالدار اور $\frac{5}{8}$ ہلکا سیسہ رہ جاتا ہے۔ یہ اعداد محض ایک عام تخمینہ ہیں اور عملی طور پر ہمیشہ صحیح نہیں ہوتے۔

عملی طریقے میں متبدل ظروف ایک ہی وقت قلماتے ہیں جس سے ایک

ظرف کا مالدار تہائی حصہ اور دوسرے کا ⅔ ہلکا حصہ درمیانی ظرف کی بھروائی کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

اگر چاندی کا تناسب ایک اونس فی ٹن سے بھی کم پڑ جائے تو کم مایہ قلموں کو بائیں طرف کے آخری ظرف، جس میں بازار روانہ کرنے کا مال رکھا جاتا ہے، ڈال دیا جاتا ہے۔ اس ظرف کی گنجائش دوسرے ظرفوں کے مقابلے میں ½ ہوتی ہے اور اس کے مال سے فروخت کرنے کے قبل کُندے تیار کیے جاتے ہیں۔

مالدار سیسے میں ۵۰۰ تا ۶۰۰ اونس فی ٹن چاندی موجود ہوتی ہے۔ اس کی بوتہ کاری کی جاتی ہے۔ (دیکھو صفحہ ۳۱۶)۔

ایسے کم مایہ سیسہ کو جس پر جست کا عمل نہیں ہوسکتا مالدار بنانے کے لیے (دیکھو پارک کا عمل) آج کل پیٹن سن کا طریقہ مستعمل ہے۔

متعدد مرتبہ پگھلانے سے مال کی تکسید کی وجہ سے سیسے کی اتنی تخلیص ہوجاتی ہے کہ بازاری مال کے ظرف میں پہنچنے تک مال کو مزید نرمانے کی ضرورت نہیں ہوتی اور اس کے کُندے بنالیے جاتے ہیں۔

نوٹ — سیال حصہ میں تانبا، اینٹیمنی، بسمت اور نکل باقی رہ جاتے ہیں اور مالدار سیسے کی بوتہ کاری میں خاص طور سے اینٹیمنی خارج ہوتی ہے۔ اس لیے اگر کھوٹ کی مقدار ۰٫۵ فی صد سے زائد ہو تو پیٹن سن کا عمل کرنے کے قبل اس کی "اصلاح" کی جاتی ہے۔

روزن[1] کا عمل — بھاپ سے پیٹن سنی عمل — اس عمل کو لوس[2] اور روزن نے مقام مارسیئی میں جاری کیا اور آج کل ایک حد تک مروج ہوگیا ہے۔ فرق محض ہلورنے کے طریقے میں ہے یعنی اس طریقے میں پگھلے ہوئے سیسہ کو ہلورنے کے لیے اس میں بلند دباؤ کی بھاپ گذاری جاتی ہے اور اول الذکر طریقے کے مانند سطح کو پانی سے ٹھنڈا کیا جاتا ہے۔ قلموں کو علیحدہ نہیں کیا جاتا لیکن مالدار سیال بھرت کو ظرف کے پیندے میں سے بہاکر نکال لیا جاتا ہے اور قلمیں ظرف ہی میں باقی رہ جاتی ہیں۔ اس ظرف میں بس ماندہ قلموں کی مالیت کا سیسہ اوپر کے اماعتی ظرف میں سے لیا جاتا ہے اور اسی

Luce [2]   Rozan [1]   Pattinson [a]

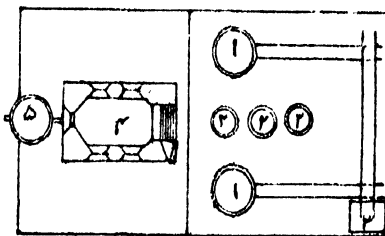
عمل کو حسبِ ضرورت دوہرایا جاتا ہے۔ اس سے اُجرت، ایندھن اور میل کشی کے نقصان میں نمایاں کفایت ہوتی ہے۔

صفحہ (283)

پارک کا طریقہ ـــــ جست سے سیم رُبائی۔ اس طریقے کی وجہ سے سیم رُبائی کا پیٹن سنی طریقہ ایک بڑی حد تک متروک ہوگیا ہے یا جہاں کہیں مروج ہو وہاں اس طریقے سے سیسہ کی سیم افزائی ۴۰ تا ۷۰ اونس مالیت تک کی جاتی ہے جس کے بعد جست سے اس کی سیم رُبائی عمل میں آتی ہے۔

یہ عمل دو واقعات پر مبنی ہے۔ پہلا تو یہ کہ سیال حالت میں جست اور سیسہ کے باہمی اتحاد سے بھرت نہیں بنتا اور یہ دونوں اپنی کثافتِ نوعی کے مطابق علیحدہ ہوجاتے ہیں۔ جست سطح پر اُٹھ آتا ہے اور اس میں صرف تقریباً ۲ فی صد سیسہ موجود ہوتا ہے۔

دُوسرا واقعہ یہ ہے کہ سیسے کے مقابلے میں چاندی (اور اس کے علاوہ تانبا، اینٹیمنی اور بسمت) جست کے ساتھ زیادہ آسانی سے مل جاتے ہیں۔ اس لیے اگر جست، سیم دار سیسے کے ساتھ ملایا جائے، تو چاندی کی کُل مقدار جست کی پیڑی میں چلی آتی ہے جو سطح پر آجانے کے بعد علیحدہ کی جاسکتی ہے۔

مختلف کارخانوں میں اس عمل میں کسی قدر اختلاف ہے اور جست کی مطلوبہ مقدار موجودہ چاندی کی مقدار پر منحصر ہے۔

شکل ۱۰۹

شکل ۱۰۹ میں پارک پلانٹ کی جست آمیزی کا حصہ درج ہے۔ اس کے

لیے دو عدد بڑے ظروف، نشان (۱) ہیں جن میں ۲۵ تا ۶۰ ٹن سیسے کی گنجایش ہوتی ہے۔ جست ان میں ڈالا جاتا ہے۔ چھوٹے ظروف (۲) میں تقریباً ۶ ٹن مال ڈالا جاسکتا ہے اور ان میں جست کی تیار شدہ پپڑی علیحدہ کرکے ڈالی جاتی ہے۔ (۴) ایک آنچ پلٹ بھٹہ ہے جس میں تکسید کے ذریعہ جست کا سیسہ علیحدہ کیا جاتا ہے۔

سیم دار سیسہ بڑے ظرفوں (۱) میں سے ایک میں پگھلایا جاتا ہے اور اس کو جست کے نقطۂ اماعت تک گرما کر کاچھ لیتے ہیں۔ اب اس میں تھوڑا سا جست شامل کیا جاتا ہے اور جب یہ پگھل جائے تو اور زیادہ جست ڈال کر مال کو تقریباً ۱۵ منٹ تک ڈنڈایا جاتا ہے۔ ایک سے تین گھنٹوں تک اس کو رکھ چھوڑتے ہیں۔ (234 صفحہ)

حالتِ سکون میں جست آہستہ آہستہ اوپر اُٹھ آتا ہے اور اپنے ساتھ چاندی نکال لاتا ہے۔ ٹھنڈا پڑنے پر اس پر ایک پپڑی بن جاتی ہے جس میں بہت سا سیسہ بھی پھنسا ہوا رہتا ہے۔ اس پپڑی کو فراگیر کے ذریعہ نکال کر چھوٹے ظرفوں میں سے بیچ کے ظرف میں ڈال دیتے ہیں اور مال کو اُس وقت تک کاچھتے رہتے ہیں جب تک کہ اس کا سیسہ سخت نہ پڑ جائے۔ اب ظرف کی تپش بڑھ جاتی ہے اور اس میں جست دوبارہ شریک کیا جاتا ہے جس کو اچھی طرح ہلور کر اسی طرح ٹھنڈا ہونے کے لیے رکھ چھوڑتے ہیں۔ اس وقت جست کی جو مقدار شریک کی جائے وہ سیسے کی پس ماندہ چاندی کی مقدار پر منحصر ہوگی۔ تیار شدہ پپڑی پہلے طریقہ کے مطابق علیحدہ کی جاتی ہے اور اس دوسرے سلوک میں سیسہ کی سیم رُبائی مکمل ہوجاتی ہے جس کے بعد اس کو بہا کر یا بذریعہ سائفن ایک اصلاحی بھٹے (۴) میں لیتے ہیں تاکہ جست کا پس ماندہ سیسہ علیحدہ کرلیا جائے۔ اس سیسہ کی مقدار تقریباً نصف فی صد ہوتی ہے۔ وقفہ وقفہ سے سیسہ کا جھکر علیحدہ کرلیا جاتا ہے اور نمونے نکال کر سانچوں میں ڈھالے اور آزمائے جاتے ہیں۔ جب ان کی سطح سے کافی تخلیص کا پتہ چلے تو سیسہ کو بھٹے سے نکال کر سیسے کے ظرف (۵) میں لیا جاتا ہے جہاں وہ ٹھنڈا ہونے کے بعد ڈھال لیا جاتا ہے۔

نوٹ۔ جس سیسہ میں ۸۰ اونس فی ٹن سے زیادہ چاندی موجود ہو اُس میں جست تین علیحدہ علیحدہ حصوں میں شریک کرنا مناسب ہے۔

اول تیار شدہ پپڑی (جس کو علیحدہ کر کے چھوٹے ظروف میں رکھا گیا ہے) کو آہستہ آہستہ گرمایا جاتا ہے تاکہ اس میں چپکا ہوا سیسہ مذاب ہو کر علیحدہ ہو جائے۔ اس کی یا تو بوتہ کاری کی جاتی ہے یا دوسری بھروائی کے جست آمیزی کے ظرف میں بھر دیا جاتا ہے۔ اذابت کے بعد پپڑی کو دہنے ہاتھ کے ظرف میں منتقل کر کے اس ظرف کو کشید کے لیے روانہ کر دیا جاتا ہے (دیکھو صفحہ ۱۹)۔ اس میں تقریباً ۸۰ فی صد سیسہ ہوتا ہے۔ آخر میں تیار شدہ پپڑی دوسری بھروائی کے جست کے ساتھ شریک کی جاتی ہے۔

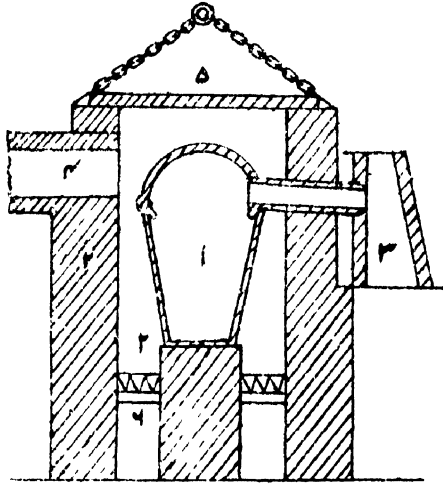
جست کی مطلوبہ فی صد مقدار متغیر ہوتی ہے۔ ۲۰ اونس مالیت کے سیسہ کے لیے ۳۰ پونڈ جست فی ٹن صرف ہوتا ہے جو مساوی ہے ۱۰۳۳ فی صد کے۔ اسی طرح ۴۰ اونس مالیت کے سیسے کے لیے ۳۵ پونڈ یعنی ۱۰۵۶ فی صد، اور ۶۰ اونس مالیت کے سیسے کے لیے تقریباً ۳۵ پونڈ یعنی ۱۰۶۹ فی صد، اور ۵۰۰ اونس مالیت کے سیسے کے لیے تقریباً ½ ۲ فی صد سیسہ صرف ہوتا ہے۔

کارڈیوری کے طریقے میں جست کو شامل کرنے کے قبل اس کو ڈھلواں لوہے کے ایک چھدے ہوئے ڈبے کے اندر رکھا جاتا ہے۔ یہ ڈبہ ایک انتصابی دھرے کے سرے پر جما ہوتا ہے۔ اس کے اوپر ہی ایک بیش راں نما ڈانڈ لگا ہوتا ہے اور جست کے پگھل جانے پر اس کی مدد سے سیسہ اور جست آپس میں اچھی طرح ملائے جاتے ہیں۔ جست تین مرتبہ شریک کیا جاتا ہے۔

نرمانے کے لیے ایک ظرف نیچے کی سطح پر موجود ہے جس میں سیسہ بہا کر نکال لیا جاتا ہے۔ یہاں اس کو سرخ تپش تک گرمانے کے بعد اس میں پر گرم بھاپ پھونکی جاتی ہے، جس کے بعد اس میں بھاپ اور ہوا کا آمیزہ گذارا جاتا ہے۔ لوہا اور جست بھاپ کی تحلیل کر کے اکسا جاتے ہیں اور ہائڈروجن رہا ہوتی ہے۔ اس کے بعد بیس ماندہ تانبا اور انٹیمنی ہوا سے اکسا جاتے ہیں۔ صفحہ (285)

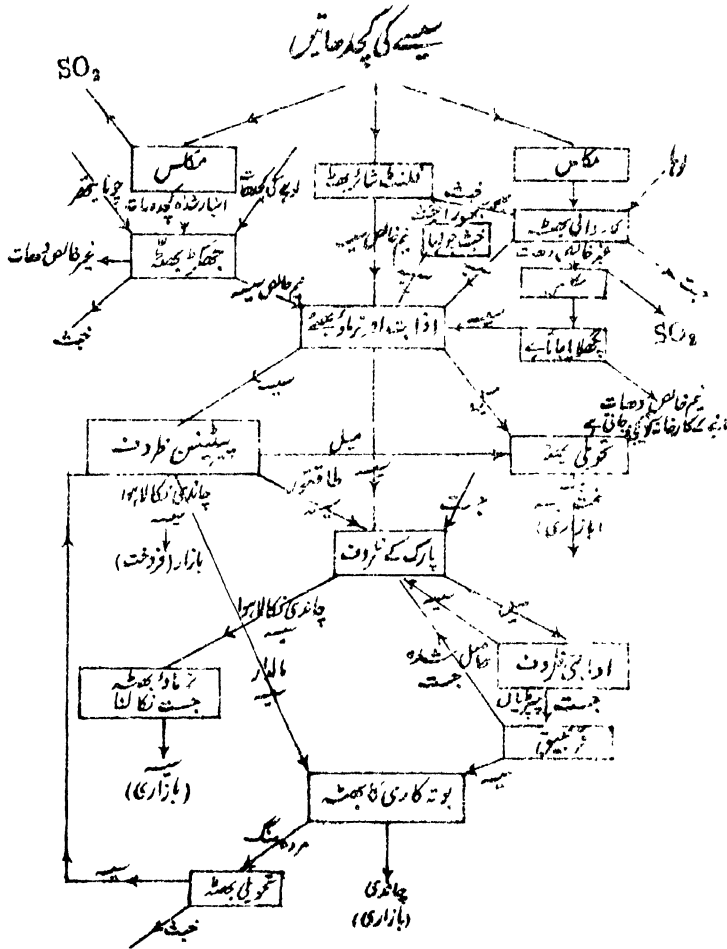
جست کی پپڑی کا سلوک ــــ اس پپڑی میں چاندی کے

Cordurie a—

علاوہ سیسہ کی بڑی مقدار ہوتی ہے جس کے ساتھ تانبا اور تھوڑا بہت اینٹیمنی، آرسینک اور نکل بھی شامل ہوتے ہیں۔
جست کی بڑے گریفائٹی بوتوں (۱) میں کشید کی جاتی ہے جو بھٹے (۲) کے اندر ایک ستون پر رکھے جاتے ہیں جیسا کہ شکل نمبر ۱۱۱ سے ظاہر ہے۔ یہ بوتے، قطر میں

شکل نمبر ۱۱۱ - جست کی پپڑی کو کشید کرنے کا بھٹہ

۱۸ انچ اور اونچائی میں ۲۷ تا ۳۰ انچ ہوتے ہیں۔ ان پر ڈھکن رکھ کر مٹی کا لیپ چڑھا دیا جاتا ہے۔ اس ڈھکن کے پہلو میں ایک سوراخ موجود ہے جس سے مٹی کا ایک نل نکل کر مکثفہ (۳) میں داخل ہوتا ہے۔ یہ مکثفہ بھٹے کے سامنے ہے جس میں کشید کے جست کی تکسید ہوتی ہے۔ (۴) ایک دُود نل ہے، (۵) بھٹے کا ڈھکن، اور (۶) آگدان کی سلاخیں۔ تھوڑا سا چونا اور کوئلے کا بُرادہ بھی اکثر اوقات شامل کیا جاتا ہے۔ ثفلی سیسہ سانچوں میں ڈھال لیا جاتا ہے جس کی بعد میں بوتہ کاری کی جاتی ہے۔ اس پپڑی میں ۲۰۰۰ تا ۴۰۰۰ اونس چاندی فی ٹن موجود ہوتی ہے اور اس کا بسمتھ، اینٹیمنی، تانبا، وغیرہ، سیسے ہی میں رہ جاتا ہے۔

صفحہ (236)

سیسے کا دھواں — مختلف بھٹوں کے دھوئیں میں دھول اور سیسے کے طیران پذیر مرکبات کی بڑی مقدار موجود ہوتی ہے ۔ یہ اشیا چمنی اور بھٹے کے درمیان کچھ دودنلوں میں تہ نشین ہو جاتی ہیں ۔ کارخانوں کی اصطلاح میں

شکل ۱۱۱ ۔ سیسے کے تصفیے اور چاندی نکالنے کے عملیات کا خلاصہ ۔

اس کو سیسہ کا دھواں کہینگے ۔ ان میں زیادہ حصہ لیڈ سلفیٹ کا ہوتا ہے جس کے ساتھ تھوڑا سا آکسائڈ اور سلفائڈ بھی اور کچھ چونا ، آہنی آکسائڈ ، الومینا ، وغیرہ

صفحہ (287)
نہایت ہی باریک سفوف کی شکل میں موجود ہوتے ہیں۔ ان کے علاوہ بعض اوقات تھوڑی سی چاندی بھی پائی جاتی ہے۔ زنک آکسائڈ خاص طور پر جھکڑ بھٹے کے دُود نلوں میں ملتا ہے۔ اس کی پپڑی بھٹے کے بالائی حصہ میں پائی جاتی ہے، خاص طور پر اس وقت جب کہ جست دار کچ دھاتوں کو جھکڑ بھٹے میں گلایا جائے۔

اس دھوئیں کی تکثیف، اور زہریلے بخارات کے ضرر سے کاریگروں کو بچانے کی خاطر سب بھٹے دُود نلوں سے آپس میں ملے ہوتے ہیں جو بعض اوقات تین تین میل لمبے چلے جاتے ہیں۔ ان کا اندرونی رقبہ ۸ × ۹ فٹ ہوتا ہے۔

اسٹیگز[1]، اسٹوکو[2]، فرینچ[3] اور ولسن[4] نے ایسے مکثف ایجاد کیے ہیں جن میں گیسیں دُھلتی ہیں، اور لکڑی کے مرطوب کُندوں، یا جالی، یا لکڑی کے بُرادے پر سے یا کینوس کی تھیلیوں میں سے گذاری جاتی ہے تاکہ ٹھوس اشیا بہت جلد علیحدہ ہو جائیں۔ دھوئیں کو تہ نشین کرنے کا ایک اور برقی طریقہ[5] بھی ہے جس میں بلند قوہ (یعنی ۲۰۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰ وولٹ) پر برقی کا خاموش خروج کیا جاتا ہے۔

بھروائی کی سہولت کے مدنظر حرارت کی مدد سے اس دھوئیں کی ڈلیاں بنائی جاتی ہیں جن کا جھکڑ بھٹے میں تصفیہ کیا جاتا ہے۔

---

[1] Staggs　[2] Stokoe　[3] French
[4] Wilson　[5] Cottexill Process

صرف یہ ہی ایک دھات ہے جو معمولی تپش پر سیال حالت میں رہتی ہے۔ تقریباً۔ ۳۹° مئی پر یہ دھات منجمد ہوکر اس کا سیسہ نما بھورا، سخت اور متورق ڈھیلا بن جاتا ہے جو منجمد ہونے پر بہت زیادہ سکڑتا ہے۔

اس کی چاندی نما سفید رنگت، اور حرکت کی چستی کی وجہ سے اس کو زبان انگریزی میں کوئک سلور، یعنی چست چاندی (جرمن۔ "کوئک سلبر" کا نام دیا گیا ہے۔ اس کی حرکت کی وجہ یہ ہے کہ یہ دھات فلزی سطحوں کے علاوہ دیگر سطحوں کو نم نہیں کرتی۔ اس کی کثافت نوعی ۶ء۱۳ ہے جو بوقتِ انجماد گھٹ کر صرف ۲ء۱۴ رہ جاتی ہے۔ ۲۵ء۳۵۷° مئی پر اس میں اُبال آتا ہے اور اس وقت اس میں سے شفاف بخارات نکلتے ہیں لیکن یہ بخارات اس سے بہت کم تپش یعنی ۴۰° مئی (دیکھو تکثیف کا بیان) پر بھی نکلتے ہیں۔ اس کی کم حرارت نوعی عمدہ موصلیت اور بلند نقطۂ جوش کی وجہ سے تپش پیماؤں میں یہ دھات بکثرت استعمال ہوتی ہے۔ اس کی سیالیت اور بلند کثافتِ نوعی کی وجہ

صفحہ (288)

ے۔ اگر سونے کا ایک پتر پارے کی سطح کے اوپر لٹکایا جائے تو ایک عرصہ کے بعد اس کی رنگت سفید پڑ جائیگی کیونکہ پارے کے بخارات کا اس پر عمل ہوتا ہے۔

پارا بار پیما کے لیے موزوں ثابت ہوا ہے۔ جب اس کے نہایت ہی باریک ذروں کے درمیان غیر جنسی اشیا موجود ہوں تو پارے کے قطرے آپس میں نہیں ملتے اور ایسے پارے کو پارے کا میدہ کہینگے۔

معمولی تپش پر پارا ہوا اور آکسیجن میں اپنی اصلی حالت پر قائم رہتا ہے لیکن نقطۂ جوشش تک ہوا میں گرمانے سے اس کی تکسید ہوجاتی ہے جس سے پارے کا سُرخ آکسائڈ تیار ہوتا ہے جو اور زیادہ بلند تپش پر تحویل ہوکر پارے اور آکسیجن میں تبدیل ہوجاتا ہے۔ اس دھات پر کلورین، فیرک اور کیوپرک کلورائڈز کا عمل ہوتا ہے۔

ہائڈرو کلورک تُرشہ اس پر اثر نہیں کرتا لیکن گندھک کا ترشہ اگر گرم اور مرتکز نہ ہو تو بہت ہی آہستہ عمل کرتا ہے اور سلفیورس تُرشہ کی گیس نکلتی اور پارے کا سلفیٹ تیار ہوتا ہے۔ نیز نائٹرک تُرشہ اس دھات کو سرعت کے ساتھ گھُلتا ہے لیکن آب آمیز ٹھنڈے تُرشے کا اس پر اثر نہیں ہوتا۔ پارے کے مرکبات لوہے، تانبے، اور دیگر دھاتوں سے بہ آسانی تحلیل ہوتے ہیں۔

پارا اور گندھک راست طور پر آپس میں ملنے سے مرکیورک سلفائڈ یعنی شنگرف تیار ہوتا ہے۔ اس کو صنعی طور پر تیار کرنے کے لیے ایک آہنی کڑھاؤ میں پارا اور گندھک ملا کر گرم کرتے اور مسلسل ہلورتے رہتے ہیں حتیٰ کہ سیاہ رنگت کا ایک ڈھیلیا تیار ہوجائے۔ اس کو اس کڑھاؤ میں سے نکال کر وقفے وقفے سے لمبے قرنبیقوں میں یا اونچی گلی استوانوں میں رکھ کر سُرخ تپش تک گرمایا جاتا ہے۔ سلفائڈ طیران پذیر ہوکر قلمی شکل میں قرنبیقوں کے بالائی ٹھنڈے حصّہ پر بیٹھ جاتا ہے اور اس کا رنگ سُرخ ہوتا ہے۔ اس کو سمیٹ کر پیس لیا جاتا ہے جس کے بعد دھوکر خشک کرلیتے ہیں۔ یہ تجارتی شنگرف ہے۔

ملغم — بیشمار دھاتیں پارے میں حل ہوتی ہیں اور جب پارا کثیر مقدار میں ہو تو سیال بھرت تیار ہوتے ہیں۔ اگر ان میں سے فاضل پارے کو سابر چمڑے میں سے نچوڑ کر علحدہ کرلیا جائے تو ایک لئی نما یعنی نیم ٹھوس ملغم تیار ہوجائیگا۔ پس ماندہ پارے کی مقدار گرمانے پر نکل سکتی ہے اور گھلی ہوئی دھات کی اس طرح بازیابی کی جاسکتی ہے۔

پارے کے ساتھ چاندی، سونے، جست، سیسے، اینٹیمنی، بسمت، تانبے اور قلعی دھاتوں کے ملغم تیار کیے جا سکتے ہیں۔ تانبے کا ملغم بنانے کی آسان ترکیب یہ ہے کہ فلزی تانبے سے پارے کے کسی نمک کی تحلیل کی جائے چونکہ تانبے کی سطح پر پارے کا اثر سرعت کے ساتھ نہیں ہوتا۔ اس کے لیے عام طور پر مرکیورس نائٹریٹ استعمال کیا جاتا ہے۔ لوہا راست طور پر متاثر نہیں ہوتا لیکن آہنی ملغم معمولی تپش پر تیار کرنے کے لیے پارے کو منفی قطب بنا کر فیرس کلورائڈ کی برقی پاشیدگی کی جاتی ہے۔

صفحہ (289)

ان ملغموں کا وجود پارے کو سُست بنا دیتا ہے اور جب گھٹیا دھاتیں بھی شریک ہوں تو محلول میں ان دھاتوں کے نہایت ہی باریک ریزوں کے موجود ہونے کے باعث پارے کی تکسید ہونی شروع ہوتی ہے۔ ایسے پارے کو چینی کی مائل سطح پر بہانے سے پارا اپنی "دُم" چھوڑتا ہے۔ خالص پارے میں یہ دُم نمودار نہیں ہوتی۔

ٹن کا ملغم آئینہ سازی کے لیے استعمال کیا جاتا تھا۔ تانبے کے ملغم، ٹن اور کیڈمیم کے، اور چاندی اور سونے کے ملغم دندان سازی میں روزنوں کے بند کرنے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔ تانبے کے ملغم کی کثافتِ نوعی ہر دو شکلوں یعنی ٹھوس یا لئی نما حالت میں تبدیل نہیں ہوتی۔ اس کو لئی نما حالت میں لانے کے لیے ٹھوس ملغم کو تھوڑا سا گرما کر ایک کھرل کے اندر پیسا جاتا ہے۔ بوتلوں کو بند کر کے مُہر لگانے کے لیے یہ ملغم استعمال کیا جاتا ہے۔

اگر دھات کی سطح بالکل صاف نہ ہو تو وہ پارے سے جلد متاثر نہیں ہوتی۔ اسی لیے آزاد حالت میں ترشہ کا وجود آکسائڈ، وغیرہ، کی جھلی کو نکال کر ملغم سازی میں مدد دیتا ہے۔ سونے چاندی کی کچ دھاتوں کی ملغم سازی کے لیے عموماً سوڈیم ملغم شریک کیا جاتا ہے تاکہ دیگر دھاتوں مثلاً تانبے، وغیرہ، کی تکسید سے پارا "مردہ" نہ پڑ جائے۔ اس حالت میں پارا نہایت ہی باریک ریزوں کی شکل میں منقسم ہو جاتا ہے اور تکسیدی جھلی کی وجہ سے بوندیں آپس میں مل نہیں سکتیں یعنی پارا "بیمار" پڑ جاتا ہے۔ اِس حالت میں پارا اور قیمتی دھات دونوں ثقل یا ریزگی میں ضایع ہو جائینگے۔ پارے کی اس حالت میں ملغم کا سوڈیم بوندوں کے

اوپر کی رطوبت پر عمل کرکے ہائڈروجن رہا کرتا ہے جس سے تکسید میں رکاوٹ پیدا ہوتی ہے۔
آئینہ پر پارا چڑھانے کے لیے سابر چمڑے کی تھیلی میں سے پارا نچوڑ کر ٹن کی ایک چادر پر ڈالا جاتا تھا۔ یہ چادر ایک مسطح سِل پر رکھی جاتی تھی۔ پارا ٹن پر پڑنے سے ملغم کی ایک پتلی جھلی بن جاتا ہے۔ اس پر نہایت ہی احتیاط سے صاف کیا ہوا شیشہ اس طرح رکھا جاتا ہے کہ ان دونوں کے درمیان ہوا کے بلبلے نہ آنے پائیں اور اس پر منڈہ رکھ کر وزن رکھا جاتا ہے۔ پتھر کو بتدریج مائل کرنے پر زائد پارا نِتر کر نکل آتا ہے اور تیار شدہ ملغم کانچ کو چپک کر رہ جاتا ہے۔ آئینہ کی جھلی میں ۲۰ فیصد پارا اور ۸۰ فیصد ٹن ہوتا ہے۔ فی زمانہ آئینہ سازی کے لیے کانچ کی سطح پر کیمیائی طریقہ سے خالص چاندی کی ترسیب کی جاتی ہے۔

پارے کی کچدھاتیں

"قدرتی" پارا شنگرف کی کانوں میں پایا جاتا ہے، اور سونے اور چاندی کے ملغم بھی ملتے ہیں۔

معدنی شنگرف ــــ مرکیورک سلفائڈ (HgS) پارے کی اہم ترین کچدھات ہے۔ یہ معدن بھاری ہوتا ہے۔ اس کا رنگ چمکدار سُرخ، لیکن اس کی بعض قسمیں بینگنی مائل بھی ہوتی ہیں۔ اس کی کثافتِ نوعی تقریباً ۸ ہے۔ اس کی بڑی بڑی تہیں ملک ہسپانیہ میں المادن[1]، کارنیولا میں اِدریا[2]، بیو یریا، کیلیفورنیا، (صفحہ 290) چلی، پیرو، چین اور دیگر مقامات میں دستیاب ہوتی ہیں۔ ہیماٹائٹ کی مانند اس کو گھسنے پر سُرخ نشان پڑتا ہے جو گرم کرنے پر غائب ہو جاتا ہے۔ اِدریا کی کانوں کو گذشتہ چار سو سال سے کھودا جا رہا ہے۔ خالص شنگرف میں ۸۵ فی صد پارا ہوتا ہے لیکن کچدھات بطور معنی خاصیت کی بھی ہوتی ہیں اور اُن میں کم پارا ہوتا ہے۔ فاہل (fahl) کچدھات میں بھی بعض اوقات پارا موجود ہوتا ہے (صفحہ ۲۹۸)۔

تصفیہ، یا اِستخراج ــــ شنگرف سے پارا علٰحدہ کرنے کا اصول

[1] Almaden　　[2] Idria

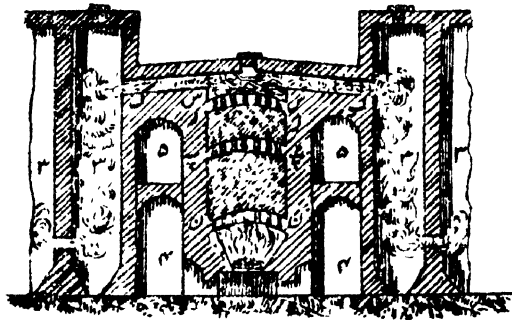
نہایت ہی سہل ہے۔ جب اس کو ہوا میں گرمایا جائے تو گندھک جل کر SO_2 میں تبدیل ہو جاتی ہے، اور دھات کی تبخیر ہوتی ہے۔

اس لیے اس کے بخارات کی تکثیف کا اچھا انتظام ہونا چاہیے لیکن چونکہ اس دھات سے ہمیشہ بخارات نکلتے رہتے ہیں اس لیے اس کی کامل تکثیف نہایت ہی دشوار امر ہے۔

چونے کے ساتھ ملا کر گرم کرنے سے شنگرف تحلیل ہوتا ہے اور چونے کے سلفائڈ اور سلفیٹ بنتے ہیں۔ اس طرح :۔

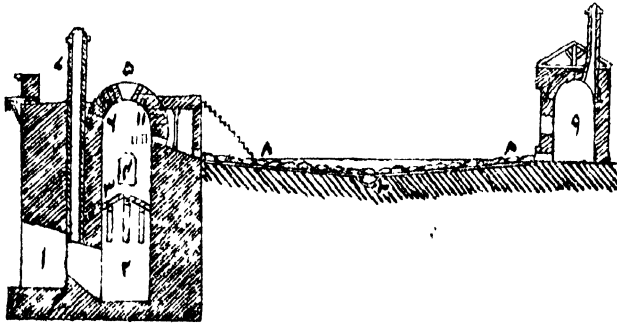
$$4HgS + 4CaO = 3CaS + CaSO_4 + 4Hg$$

لوہا بھی اس کی فلزی تحویل کرتا ہے جس سے آہنی سلفائڈ بچ رہتا ہے۔

ادریا کے بھٹے ۔ شکل ۱۱۲ میں درج ہیں۔ شنگرف کو وسطی کمرے کی کمانوں ن، پ، ر، پر آتش دان کے اوپر رکھا جاتا ہے۔

شکل ۱۱۲

کچ دھات کے بڑے ڈھیلے نیچے کی کمانوں پر رکھے جاتے ہیں اور اوپر کی کمانوں پر کچ دھات کے چھوٹے ٹکڑے اور خاک کشتیوں میں رکھی جاتی ہے

جیسا کہ تصویر میں دکھلایا گیا ہے یا اس کے عوض اس خاک کو چکنی مٹی کے ساتھ ملا کر اس کے اینٹے تیار کیے جاتے ہیں۔ احتراقی پیداوار، SO_2، اور پارے کے بخارات تکثیفی خانوں (۳) میں سے بذریعہ راستہ (ک) گذرتے ہیں۔ یہ خانے، ہر پہلو پر چھ چھ بنے ہوتے ہیں۔ ہر ایک خانہ دوسرے خانے سے یکے بعد دیگرے چوٹی اور تہ پر ملحق ہوتا ہے۔ پارے کا زیادہ حصّہ پہلے دو تین کمروں میں مکثف ہوتا ہے۔ باقی حصّہ کلونس یا خاک کی شکل میں اس کے بعد کے کمروں میں تہ نشین ہوجاتا ہے۔ ان خانوں کے فرش پہلو کی برآمد نالی کی طرف مائل ہوتے ہیں جس میں سے تکثیف شدہ پارا بہ کر نکل آتا اور ایک نالی کے ذریعہ ایک مقفل ٹانکی میں جمع ہوتا رہتا ہے۔ آخری خانے میں پانی کی پھوار سے تکثیف کی جاتی ہے یا اگر یہ موجود نہ ہو تو کینوس کا ایک پردہ اس کے اندر پھیلا دیا جاتا ہے جس پر مرطوب لکڑی کا بُرادہ رکھا ہوتا ہے۔ بھٹّہ اور مکثفہ ۸۰ افٹ لمبا اور ۳۰ فٹ اونچا ہوتا ہے۔ دوہرے بھٹّے کی بھروائی تقریباً ۱۰۰ ٹن ہوتی ہے۔ اس عمل کے اختتام کے لیے تقریباً ایک ہفتہ درکار ہے جس میں ٹھنڈا کرنے کے لیے ۵ دن صرف ہوتے ہیں اور کشید میں

صفحہ (291)

شکل ۱۳۲ ۔ (۲) آتشدان، (۳) شورا خدار کمان، (۴، ۵) جھونکن موکھے، (۶) کیچد معات خانے، (۷) چمنی، (۸) الوڈیل، (۹) تکثیفی خانہ، (۱۰) پارے کی نالی، (۱۱) الوڈیل دیکھنے کے سوراخ۔

صرف بارہ گھنٹے۔ ہر بھروائی سے تقریباً ۴ ٹن پارا تیار ہوتا ہے۔

اِدریانی (Idrian) بھٹی کی ھاھنر (Hahner) نے ترمیم کی، اس طرح کہ کچدھات اور لکڑی کے کوئلے کا آمیزہ ایک وسطی ڈھرے میں اُوپر کے نالے سے ڈالا جاتا ہے اور بھٹہ مسلسل جلتا رہتا ہے ۔ تکثیفی خانے زیادہ گرم نہ ہونے کے لیے اُن پر آہنی تختیاں لگی ہوتی ہیں جن پر ٹھنڈے پانی کی پھوار دی جاتی ہے ۔ صرف شدہ کچدھات اوقات مقررہ پر وقفہ وقفہ سے آگدان میں سے چمنی کی تہ پر علیحدہ کی جاتی ہے ۔

الوڈیل[5] بھٹے

شکل ۱۱۳ میں المعدن (الماڈین) ہسپانیہ کا الوڈیل بھٹہ دکھایا گیا ہے ۔ کچدھات خانہ (۶) میں رکھی جاتی ہے ۔ یہ خانہ سوراخدار کمان (۳) پر بنا ہوتا ہے جو آگدان (۲) پر تعمیر کی گئی ہے ۔ اس کی تہ پر صرف شدہ کچدھات یا گار بکھیر دیا جاتا ہے جس پر کم مایہ کچدھات جما دی جاتی ہے اور اس کے اوپر مالدار کچدھات رکھی جاتی ہے جس کے اوپر سفوف شدہ کچدھات کے گولے بنا کر رکھے جاتے ہیں ۔ (۲) میں سب سے پہلے لکڑی کی آگ سلگائی جاتی ہے اور کل بھٹے کو اچھی طرح گرمالیا جاتا ہے ۔ اس کے بعد آگ نکال کر ہوا داخل کی جاتی ہے ۔ آگدان میں سے گذرتے ہوئے، صرف شدہ کچدھات وغیرہ گرما جاتی ہیں اور کلسار شنگرف کی تحویل کرتی ہیں ۔ بخارات اور گیس بذریعہ گذرگاہ (۱۱) خانہ میں سے نکل آتے اور ایلوڈیلوں کی قطار میں سے گذرتے ہیں ۔ یہ ایلوڈیل خشتی مائل چھتوں یا بنچوں پر رکھے جاتے ہیں ۔ ایلوڈیل مٹی سے بنائے جاتے ہیں اور شکل میں ناشپاتی نما ہوتے ہیں جیسا کہ شکل ۱۱۴ سے ظاہر ہے ۔

شکل ۱۱۴

ان کا طول ۱۶ انچ، گردن ۴ ½ انچ، اور کشادہ سرا تقریباً ۷ انچ، اور وسطی حصہ قطر میں ۱۱ انچ رکھا جاتا ہے ۔ ان کو آپس میں جما کر جوڑوں کو مٹی سے لیپ دیا جاتا ہے ۔ بیچ کی ایلوڈیلوں میں نیچے کی طرف

صفحہ (292)

---

[5] Aludel

ایک ایک سوراخ ہے جس کے ذریعہ تکثیف شدہ پارا نکل کر حوض (۱۰) میں چلا آتا ہے جہاں سے اس کو علیحدہ کرلیا جاتا ہے۔ ایلوڈیل سے نکل کر بخارات خانہ (۹) میں جاتے ہیں جہاں سے وہ ایک چھوٹی چمنی کے ذریعہ باہر خارج ہو جاتے ہیں۔ یہ عمل تقریباً ۲۴ گھنٹوں میں ختم ہوتا ہے اور ٹھنڈا ہونے کے لیے مزید تین چار دن صرف ہوتے ہیں۔ ان دونوں بھٹوں میں تکثیف مکمل نہیں ہوتی۔

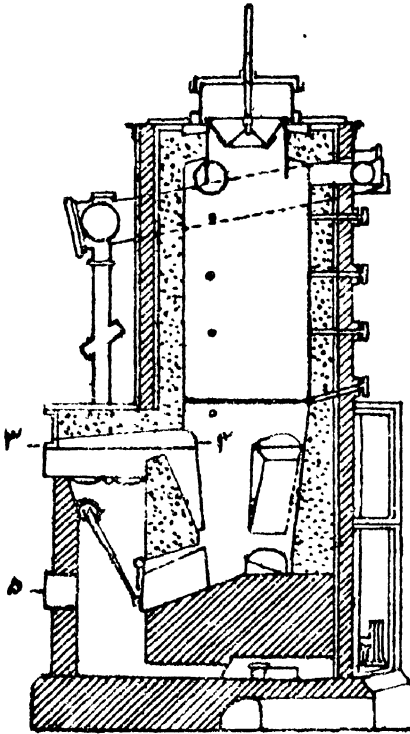
خانہ دار یا قرنبیق بھٹے مالدار کچدھات کی "خاک" کی تحویل کے لیے مستعمل ہیں، اور اس کے علاوہ ان میں وہ دھواں جو کچدھات کے خانے کے قریب تر کثیفوں میں جمع ہو جائے اور جو زیادہ تر سلفائڈ اور سلفیٹ کا آمیزہ ہوتا ہے ان بھٹوں میں استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کے ساتھ ۱۰ تا ۲۰ فی صد کلی کا چونا شریک کرکے آمیزے کی اینٹیں تیار کرلی جاتی ہیں۔ ان کو گرم کرکے بخارات کے آہنی نلوں میں تکثیف کی جاتی ہے جو پانی کے نیچے ڈوبے ہوئے ہوتے ہیں۔

البرٹی بھٹے کا بستر لمبا ہوتا ہے۔ یہ بھٹہ آنچ پلٹ ہے جس کے دودنل بڑے بڑے آب تبریدہ نل آہنی ہوتے ہیں۔ ناقص یا کم مایہ کچدھاتیں اس بھٹے میں استعمال کی جاتی ہیں لیکن ترشئی بخارات سے لوہا متاثر ہوجاتا ہے۔

نالی بھٹے ــــ ان کے بستر کا اُتار بہت زیادہ رکھا جاتا ہے جس میں بہت سی نالیاں بنی ہوتی ہیں اور ان کے ذریعہ کچدھات اُترتی ہے اور اس وقت اوپر چڑھتی ہوئی ہوا اور آگدان کی گرم گیسوں سے اچھی طرح بُھن جاتی ہے۔ بخارات مکثفہ میں گذارے جاتے ہیں۔

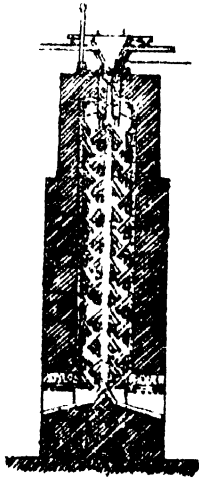
چمنی نما بھٹے بکثرت استعمال میں آرہے ہیں اور یہ مسلسل چلتے رہتے ہیں۔ صفحہ(293)

ہ Alberti

کچدھات کا خانہ (۴) (شکل ۱۱۵) شکل میں اُستوانہ نما ہے جو مسدس نما تہ پر بنا ہوتا ہے۔ مسدس کے متبادل رُخوں پر تین عدد آگدان (۳) معہ راکھدان، وغیرہ، خانے سے ملحق ہیں۔ آگدانوں کے نیچے خانہ سکڑا ہوا ہوتا ہے اور پہلو کے موکھوں میں سے کلسائی ہوئی کچدھات نکالی جاتی ہے۔ اس خانے کا بالائی حصہ پیالے و مخروط سے ڈھکا ہوتا ہے، اور پیالے پر ایک گیس روک سرپوش موجود ہے۔ بھروائی ڈالنے کے قبل مخروط کو اُتارنا پڑتا ہے اور اس وقت یہ سرپوش اپنی بیٹھک پر آ بیٹھتا ہے تاکہ بخارات ضائع نہ ہوں۔ تیار شدہ گیسیں مائل آہنی نلوں کے ذریعہ کثفوں میں آتی ہے۔ بھٹے کی رفتار کو دیکھنے کی خاطر جھانکیاں رکھی گئی ہیں۔ مخروطی تہ سے کھنٹے تک خانہ

شکل ۱۱۵ - کیلیفورنیا بھٹہ

۱۹ فٹ اونچا اور ۶ فٹ چوڑا ہے۔ اس میں تقریباً ۱۰ ٹن مال یومیہ بھونا جاتا ہے۔ اول مرتبہ جلانے کے لیے چمنی نما بھٹے میں آگدان کی سطح تک صرف شدہ کچدھات بھر دی جاتی ہے جس کے بعد چوٹی سے ۳ فٹ کے اندر تک کچدھات اور

ا تا ۲ فی صد تک کوک یا لکڑی کے کوئلے کا آمیزہ بھر دیا جاتا ہے۔ (۳) میں لکڑی کی آگ سلگائی جاتی ہے اور کل بھٹے کو سُرخ تپش تک گرماتے ہیں۔ اس کے بعد (۵) میں سے تھوڑی سی صرف شدہ کچدھات نکال کر اس کے عوض تازہ کچدھات چوٹی سے داخل کی جاتی ہے۔ اور ہر دو گھنٹوں کے بعد تازہ مال ڈالا جاتا ہے۔

(294) خاک کے مسلسل سلوک کے لیے ہٹنر[ہ] اور اسکاٹ کا بھٹہ ہے جو شکل ۱۱۶ میں درج ہے۔ خانے کے اوپر ایک ناقلہ ہے جس میں سے کچدھات کی خاک مائل چھروں پر ڈالی جاتی ہے جہاں سے وہ بھٹے میں اترتے ہوئے پیچیلا رستہ اختیار کرتی ہے اور اس طرح اس کی اُلٹ پھیر ہوتی ہے۔ بھٹے کی اونچائی ۲۷ فٹ، چوڑائی ۲۵½ انچ، اور لمبائی ۱۱½ فٹ ہے۔ ایک سرے پر آگدان موجود ہے جس کو گرم ہوا کی رسد دی جاتی ہے۔ یہ ہوا ان آہنی نلوں میں گرمائی جاتی ہے جو کٹنے کے خانوں کے اندر اسی غرض سے رکھے جاتے ہیں۔ احتراقی گیس اور گرم ہوا کچدھات کے خانوں میں متعدد موکھوں کے ذریعہ داخل ہوتی ہے۔ یہ موکھے خانوں کے ایک سرے پر موجود ہیں اور ہر ایک چھپر کے نیچے بنے ہوتے ہیں۔ یہاں سے نکل کر بھٹے کے دوسرے سرے کے متناظر موکھوں میں سے ہوتے ہوئے یہ پیداوار کثفوں میں داخل ہوتی ہے۔ اس قسم کے بھٹے سے ½ ٹن کچدھات فی گھنٹہ نکالی جاتی ہے، اور صرف شدہ کچدھات وقفے وقفے سے علٰحدہ کر لی جاتی ہے۔

شکل ۱۱۶

ملک ہسپانیہ کی مشہور "ایل پونیر"[لہ] کمپنی نے ایک خود کار قرنبیق بھٹہ ایجاد کیا ہے جو شکل ۱۱۷ میں دکھلایا گیا ہے۔ اس کے قرنبیق (۱) ڈھلواں لوہے سے تیار کیے جاتے ہیں جن کو آگدان (۲) کے اوپر جما دیا گیا ہے۔ قرنبیق اوپر کی طرف مائل

لہ "El Pouvenir"　　ہ Hüttner & Scott

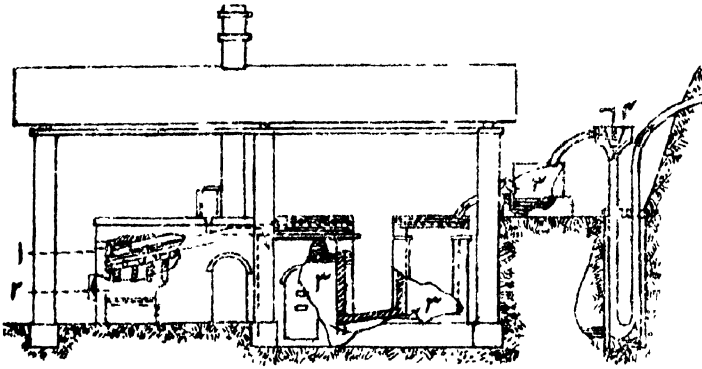
ہیں اور مکثفے (۳) سے دُودنل کے ذریعہ ملحق ہیں۔ ایک آبی اخراجی پچکاری (۴) مکثفے میں سے بخارات کو کھینچتی رہتی ہے جس سے بھروائی کا ایک حصّہ بخارات کے ضایع کیے بغیر باہر نکالا جاسکتا ہے جس کے لیے قرنبیق کا نیچا حصّہ کھولا جاسکتا ہے ہر ڈیڑھ گھنٹے میں نصف ہنڈرڈ ویٹ کچدھات اوپر سے ڈالی جاتی ہے جس سے قرنبیق کا یومیہ اوسط تقریباً ۳/۴ ٹن ہوتا ہے۔ مالدار کچدھاتوں کے ساتھ چُونا شامل کیا جاتا ہے۔ دو بڑے تکثیفی خانے موجود ہیں اور دوسرے خانے میں سے نکل کر گیس ایک اور چھوٹے خانے میں جاتی ہے جس میں پانی رکھا ہوتا ہے جس کے بعد وہ مخرج میں سے گذرتی ہے۔

بعض کارخانوں کے چمنی نما بھٹوں میں آبی اخراج بھی مستعمل ہیں۔ المعدنی بھٹوں کی مانند اس کا آگدان ایک سُوراخدار کمان کے نیچے بنا ہوتا ہے لیکن چوٹی پر جھونکن آلہ رکھا ہوتا ہے اور کلساؤ کے بعد کچدھات پہلو کے موکھوں سے خارج کی جاتی ہے۔

پارے کی مکمل تکثیف ایک نہایت ہی دشوار امر ہے۔ ہمہ اقسام کے کلساؤ بھٹوں میں گیس (یعنی ایندھن کی احتراقی پیداوار، ہوا کی نائٹروجن، سلفر ڈائی آکسائڈ اور پارے کے بخارات) اتنی زیادہ مقدار میں پیدا ہوتی ہیں جن کو ٹھنڈا کرنا ایک دشوار امر ہے اور اس کے علاوہ پارے کی اتنی آسانی سے تبخیر ہوتی ہے کہ اس کی مکمل بازیابی نہایت ہی مشکل امر ہے۔ ان گیسوں میں پارے کے بخارات کی مقدار تقریباً ایک فیصد ہے۔ کچدھات کے خانوں کے قریب ترین کثفوں کے علاوہ دیگر مکثفوں میں بوجہ تیاری ترشئی سیالات (H_2SO_4 اور H_2SO_3) لوہا استعمال نہیں کیا جاسکتا۔ ان ترشئی مرکبات کی اس وقت تکثیف ہونی شروع ہوتی ہے جب کہ مکثفے کافی خنک ہوں۔ دیگر دھاتیں بھی استعمال نہیں کی جاسکتیں کیونکہ وہ پارے سے متاثر ہوتی ہیں۔

صفحہ (295)

اسی لیے اتنے بڑے مکثفے استعمال کرنے چاہییں جتنے کہ اِدریا (Idria) میں مستعمل ہیں تاکہ گیس کی آمد کو مکمل طور سے ٹھنڈا کردیا جائے اور بخارات کو حتی الامکان نقطۂ جوش کے قریب رکھا جائے۔ مسلسل جلنے والے بھٹوں میں، معادن تبریدی آلات، مثلاً گلی یا آہنی نل جن کو پانی سے ٹھنڈا رکھا گیا ہو یا ٹھنڈا نہ رکھا گیا ہو، لازمی ہیں۔ نسبتاً ٹھنڈی گیسوں کے لیے کانچ کے مکثفے بھی مستعمل ہیں جن کو لکڑی کے چوکھٹوں میں بٹھایا جاتا ہے۔ اس قسم کے مکثفے متبادل چوٹی اور تہ پر ایک دوسرے سے ملحق ہوتے ہیں۔ پارے کے بخارات نہایت ہی زہریلے ہوتے ہیں جن سے کاریگروں میں

کثرتِ ریق کی شکایت پیدا ہوتی ہے

شکل ۱۱۷

پارے کی تخلیص ـــــ تجارتی پارے میں اکثر سیسہ، جست، بسمت اور دیگر لوث موجود ہوتے ہیں۔ ان کے وجود کا امتحان کرنے کے لیے تھوڑے سے پارے کو ایک سفید چینی کے کھپرے پر بہا کر دیکھنا چاہیے آیا اس کی دُم رہ جاتی ہے یا نہیں۔ جو کہ لوثوں کی موجودگی کی وجہ سے رہ جاتی ہے۔ پارے کو سابر چمڑے میں سے نچوڑ کر اور اس کے بعد اس کی کشید کر کے صاف کیا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ اس کی باریک تہوں کو آب آمیز نائٹرک ترشہ، مرکیورس نائٹریٹ، یا فیرس کلورائیڈ کے محلول کے زیرِ عمل کرنے سے بھی پارے کی تخلیص ہو سکتی ہے لیکن کھوٹ کے ساتھ تھوڑا سا پارا بھی حل ہو کر ضایع ہو جاتا ہے۔ بازار میں فروخت ہونے کے لیے پارا آہنی بوتلوں میں بھیجا جاتا ہے جن پر آہنی پیچدار کاگ لگائے جاتے ہیں۔ ان بوتلوں میں تقریباً ½ تا ¾ ہنڈرڈ ویٹ پارا موجود ہوتا ہے۔

صفحہ (296)

باب (۱۵)

چاندی

طبیعی خواص ـــــ اس دھات کا ممیز خاصہ، اس کی سفیدی اور چمک ہے۔ یہ تانبے سے کسی قدر نرم اور سونے سے سخت اور نہایت ہی متورق ہوتی ہے۔ اس کا تورق سوائے سونے کے جس کے ساتھ چاندی کو بغیر سونے کا تورق کم کئے ملایا جا سکتا ہے دیگر ہر ایک دھات سے بڑھا ہوا ہوتا ہے۔ چاندی بہت ہی متمدد ہوتی ہے اور اس کی تنشی مضبوطی ۱۴ ٹن فی مربع انچ ہے۔ اس کی کثافت نوعی ۱۰٫۵ ہے اور وہ حرارت اور برق کی بہترین موصل ہے۔ ۹۵۵° مئی[*] پر وہ پگھلتی ہے اور بلند تپش پر کسی قدر طیران پذیر ہے۔ یہ دھات، برقی بھٹے میں اُبالی جا سکتی ہے جس میں اس کی کشید ہو سکتی ہے۔

کیمیائی خواص ـــــ ہوا یا آکسیجن میں گرم کرنے سے دھات کی تکسید نہیں ہوتی لیکن سیال حالت میں چاندی اپنی مقدار سے تقریباً ۲۲ گنی آکسیجن جذب کر لیتی ہے جو بوقتِ انجماد خارج ہوتی ہے۔ اس وقت دھات میں ایک خاص قسم کا اُبال آتا ہے لیکن یہ اُبال کھوٹ آمیز دھات میں نمودار نہیں ہوتا۔ اس مظہر کو کارخانوں کی

---

[*] معمولی ہوا میں اس کا نقطۂ اماعت ۹۵۵° ہے اور تحویلی ہوا میں ۹۶۲°۔ غالباً اس کی وجہ سے چاندی میں آکسیجن کی حل پذیری ہو۔

اصطلاح میں "چاندی کا تھوکنا" کہا جاتا ہے۔ یہ دھات منجمد ہو کر سکڑتی ہے۔ حرارت پاکر چاندی کا آکسائیڈ، چاندی اور آکسیجن میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

چاندی، گندھک کے ساتھ آسانی سے مل جاتی ہے جس سے چاندی کا سلفائڈ (Ag_2S) تیار ہوتا ہے جو ایک نرم، سیاہی مائل بھوری اور گداز پذیر شئے ہے۔ ہوا میں رکھنے سے بعض اوقات چاندی کالی پڑ جاتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ہوا میں گندھک کے مرکبات موجود ہوتے ہیں جو چاندی کی سطح پر عمل کر کے Ag_2S تیار کرتے ہیں اور چاندی کی سطح پر جو سیاہی نمودار ہوتی ہے وہ اسی مرکب کا رنگ ہے سوڈیم کے یا دیگر حل پذیر سلفائیڈز کو چاندی کے محلولوں میں ملانے سے بھی اس مرکب کا رسوب حاصل ہوتا ہے۔ چاندی کا سلفائڈ ہوا میں بھوننے پر تحلیل پذیر ہوتا ہے جس سے سلفر ڈائی آکسائیڈ نکل جاتی ہے اور چاندی بچ رہتی ہے۔ اگر اس کو دیگر فلزی سلفائیڈز اور سلفیٹس کے ساتھ ملا کر کلسایا جائے تو چاندی کا سلفیٹ تیار ہوگا۔ یہ سلفیٹ چاندی کو گندھک کے طاقتور ترشے کے ساتھ یا سوڈے کے بائی سلفیٹ کے ساتھ گرانے پر بھی تیار ہوتا ہے۔ چاندی کا سلفیٹ اس پانی میں حل ہوسکتا ہے جس میں گندھک کا ترشہ آزاد حالت میں موجود ہو۔ حرارت سے اس کی تحلیل ہوتی ہے۔ جس سے فلزی چاندی بچ رہتی ہے۔ سلور سلفائڈ کو کلورائڈ میں فیرک کیوپرس اور کیوپرک کلورائیڈز کے تعامل سے تبدیل کیا جا سکتا ہے۔

صفحہ (297)

چاندی براہ راست کلورین کے ساتھ شریک ہوتی ہے جس سے سلور کلورائڈ تیار ہوتا ہے جس کی تحلیل صرف حرارت سے نہیں ہوتی۔ چاندی کے محلول میں ہائڈروکلورک ترشہ، یا کوئی اور حل پذیر کلورائڈ شامل کرنے پر بھی یہ مرکب تیار ہوتا ہے، یا چاندی کے سلفائڈ کو نمک کے ساتھ مرطوب ہوا میں بھوننے سے بھی تیار کیا جا سکتا ہے۔ یہ مرکب ترشوں میں حل نہیں ہوتا[1] لیکن نمک (سوڈیم کلورائڈ) یا دیگر کلورائڈز (خصوصاً فیرک اور کیوپرک کلورائڈز) کے تیز محلولوں میں اور سوڈیم تھائیو سلفیٹ (اگر سوڈیم کے نمک کی

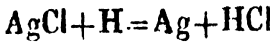
---

[1] AgCl ہائڈروکلورک ترشے میں کسی قدر حل ہوتا ہے ۔۔۔۲۰ حصے طاقتور ترشہ ایک حصہ AgCl کو حل کرتا ہے اور ۔۔۔۶ حصے آب آمیز ترشہ (ایک حصہ پانی اور ایک حصہ مرتکز ترشہ) میں اس مرکب کا ایک حصہ حل ہوتا ہے۔

افزونی ہو تو $Ag_2S_2O_3 2Na_2S_2O_3$ تیار ہوتا ہے) پوٹاشیم سائنائیڈ (جس سے $AgCN.KCN$ بنتا ہے) اور امونیا میں گھل جاتا ہے۔ سُرخ تپش پر وہ پگھلتا ہے اور بلند تپش پر طیران پذیر ہے۔

چاندی کے کلورائڈ کی تحویل ہائڈروجن بحالت زائیدگی سے، یا پارے اور دیگر دھاتوں سے، اور سوڈیم کاربونیٹ کے ساتھ ملا کر گلانے سے ہو سکتی ہے۔

$$AgCl+H=Ag+HCl$$

$$2AgCl+Na_2CO_3=2NaCl+CO_2+O+2Ag.$$

چاندی کے محلول سے چاندی کی فلزی حالت میں جست، تانبے، لوہے اور دیگر دھاتوں اور کیوپرس آکسائڈ کی مدد سے ترسیب کی جا سکتی ہے۔

سلفیورک ترشہ گرمانے پر اس کو حل کرتا ہے جس سے چاندی کا سلفیٹ تیار ہوتا ہے۔

$$2Ag+2H_2SO_4=Ag_2SO_4+2H_2O+SO_2$$

نائٹرک ترشہ اس کو بہ آسانی حل کر لیتا ہے جس سے سلور نائٹریٹ تیار ہوتا ہے۔

$$6Ag+8HNO_3=6AgNO_3+2NO+4H_2O$$

ہائڈروکلورک ترشہ اس پر کوئی اثر نہیں کرتا۔

سلور نائٹریٹ $(AgNO_3)$ ایک سفید ٹھوس شئے ہے جو پانی میں حل ہو سکتی ہے۔ اس کی قلمیں چپٹی پرت دار ہوتی ہیں اور بغیر تحلیل ہوئے پگھلتی ہیں لیکن بلند، یعنی سُرخی سے کمتر تپش پر، اس میں سے آکسیجن خارج ہوتی ہے اور $AgNO_2$ بچ رہتا ہے۔ سُرخ تپش پر اس مرکب کی تحلیل ہو کر فلزی چاندی دستیاب ہوتی ہے۔

اس تحلیل سے چاندی اور تانبے کے نائٹریٹس کی علحدگی عمل میں آتی ہے۔ آخر الذکر مرکب کی تحلیل چاندی کے نائٹریٹ کے مقابلے میں بہت کم تپش پر ہوتی ہے اور اس مرکب کو احتیاط سے گرمانے پر وہ آکسائڈ میں تبدیل ہو جاتا ہے لیکن سلور نائٹریٹ تبدیل نہیں ہوتا۔ اب اگر اس کا تھوڑا سا نمونہ لے کر پانی میں گھول کر اس میں امونیا شامل کیا جائے تو تانبے کے نائٹریٹ کی غیر موجودگی میں نیلا رنگ نمودار نہ ہوگا۔ اُس وقت کل آمیزے کو پانی میں ابال لیا جاتا ہے تاکہ سلور نائٹریٹ اس میں سے حل ہو جائے۔ چھاننے پر کاپر آکسائڈ بچ رہتا ہے۔ نائٹریٹس کے آمیزے کو تازہ ترسیب شدہ سلور آکسائڈ کے ساتھ ملا کر اُبلنے سے بھی تانبا

صفحہ (293)

بشکل آکسائڈ تہ نشین ہوتا ہے۔

چاندی اور سونے کی علحدگی میں چاندی کے نائیٹریٹ اور سلفیٹ کی بڑی مقدار ضمنی طور پر دستیاب ہوتی ہے۔

بھرتیں ـــــ خالص چاندی نرم ہونے کی وجہ سے استعمال کے قابل نہیں ہوتی۔ اس لیے اس میں تانبا شریک کرکے اس کو سخت کیا جاتا ہے۔ فرنگی سکے کی چاندی کے فی ہزار حصّوں میں ۹۲۵ حصّے خالص چاندی ہوتی ہے یعنی اس میں ۷۵ حصّے تانبا ملایا جاتا ہے۔ یہ مساوی ہے ۱۱ اونس ۲ ڈرام وزن چاندی فی پاؤنڈ ٹرائی (troy) بھرت میں۔ اس کو معیار مقرر کیا گیا ہے۔ جن بھرتوں میں اس سے زائد چاندی ہوگی ان کو "بھاری" اور جن میں اس سے کمتر چاندی ہو ان کو "ہلکا" کہا جائیگا۔ ہندی روپیہ میں فی پاؤنڈ ۱۱ اونس ۸ ڈرام وزن چاندی ہے یعنی وہ ۶ ڈرام وزن بھاری ہوتا ہے، اور فرانس کے معیاری بھرت میں صرف ۱۰ اونس ۱۶ ڈرام وزن چاندی ہوتی ہے جس کی وجہ سے اس کو ۶ ڈرام وزن ہلکا تصور کیا جاتا ہے۔

درجہ تخلیص کا اظہار بھرت کے ہزار حصّوں میں خالص چاندی کے حصص سے کیا جاتا ہے، مثلاً "۹۰۰ خالص" سے مراد یہ ہوگی کہ بھرت کے ہزار حصّوں میں ۹۰۰ حصے خالص چاندی موجود ہے اور ۱۰۰ حصّے کھوٹ۔

کھُریلی چاندی ـــــ کھُریلی چاندی تیار کرنے کے لیے ایسی چاندی لی جاتی ہے جس میں تانبے کی آمیزش ہو۔ اس کو گرمانے پر تانبا اکسا جاتا ہے، اور اس کا آکسائڈ سلفیورک ترشہ یا امونیا میں یا ٹارٹر کی بالائی اور نمک کے آمیزے میں اُبال کر حل کر لیا جاتا ہے جس کے بعد دھات کی سطح پر ایک "مدھم" سی چمک آجاتی ہے۔

اکسائی ہوئی چاندی ۔ چاندی کی سطح کو اکسانے کے لیے اس کو کسی حل پذیر سلفائڈ مثلاً پوٹاشیم سلفائڈ کے زیرِ عمل کرنا چاہیے۔ اس کی رنگت تیار شدہ مسور سلفائڈ کی جھلی کی وجہ سے ہے۔

چاندی کی کچدھاتیں

"قدرتی" چاندی بھی اسی دھات کی کچدھاتوں میں اور سونے اور پارے کے

ساتھ بشکل ملغم دستیاب ہوتی ہے۔

سلور سلفائیڈ (Ag_2S) —— آرجنٹائٹ۔ یہ نرم، متورق، سیاہی مائل بھوری رنگت کا معدن ہے جو بہ آسانی پگھل جاتا ہے۔ اس میں ۸۷ فی صد چاندی ہوتی ہے۔ ممالک ناروے، ہنگری، سیکسنی، بوہیمیا، میکسیکو اور یونائٹڈ اسٹیٹس میں اس کی خالص تہیں پائی جاتی ہیں۔ یہ کچ دھات چاندی کی اہم ترین کچ دھات ہے۔

سینگ چاندی (ہارن سلور)۔ سلور کلورائیڈ $(AgCl)$۔ جنوبی امریکہ میں ملتا ہے۔ چاندی کے برومائڈ اور آئیوڈائڈ بھی پائے جاتے ہیں۔

صفحہ (299)

پائرار جیرائٹ —— چاندی کی یہ گہری سرخ کچ دھات ایک سلف اینٹیمونائڈ $(3Ag_2S.Sb_2S_3)$ ہے جو میکسیکو، جنوبی امریکہ، ٹرانسلوینیا، اور دیگر مقامات میں دستیاب ہوتی ہے۔ پیراوسٹائٹ۔ ہلکی سرخ رنگت کی کچ دھات $(3Ag_2S.As_2S_3)$ چاندی کا سلف آرسینائڈ ہے۔ اسٹیفنائٹ بھی اسی قسم کا معدن ہے۔

پالی بیسائٹ اور سیم دار فاہل کچ دھات —— یہ تانبے، چاندی، آرسینک، اور اینٹیمنی سلفائڈز کے مختلف آمیزے ہیں۔ آخرالذکر معدن میں دیگر دھاتیں بھی موجود ہوتی ہیں۔

دیگر دھاتوں کی کچ دھاتوں میں بھی چاندی غالباً بشکل سلفائڈ موجود ہوتی ہے۔ سیسہ، جست اور تانبے کی کچ دھاتوں میں چاندی پائی جاتی ہے اور اس کے علاوہ آہنی پائرائٹس اور مسپکل (آرسینکی آہنی پائرائٹس) میں بھی اس کی نہایت ہی کم مقدار موجود رہتی ہے۔ ان معدنیات سے چاندی کی بازیابی، کل صنعتی طور پر تیار شدہ چاندی کی مقدار کی تقریباً نصف ہوتی ہے۔

استخراجی طریقے —— چاندی کی قیمت اونچی ہونے کے وجہ سے اس کو منافع کے ساتھ کم مایہ کچ دھاتوں سے نکالا جا سکتا ہے اور گراں طریقے بھی استعمال کیے جا سکتے

ھ mispickel

ہیں ۔ اس لیے کچدھات کی حیلی تیاری کے بعد کیمیائی طریقے کام میں لائے جاتے ہیں۔
چاندی کی کچدھاتوں کا سلوک ذیل میں درج ہے :۔

(۱) ملغمی طریقے۔
(۲) نم طریقے۔
(۳) سیسے یا اس کی کچدھاتوں کے ساتھ تصفیہ۔
(۴) تانبے کی کچدھاتوں کے ساتھ تصفیہ۔

ملغمی طریقے ـــــ اس میں وہ سب طریقے شامل ہیں جن میں چاندی پارے کے ملغم کی شکل میں دستیاب ہو، جس کی کشید سے (یعنی پارے کی تبخیر کے بعد) چاندی حاصل ہو۔ ان کو "فرش"، "پہیہ" اور "کڑھاؤ" کے ملغمی طریقوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ اگر چاندی فلزی حالت میں یا بشکل کلورائڈ موجود نہ ہو تو اس طریقے میں سب سے پہلے اس کو کلورائڈ میں تبدیل کرلیا جاتا ہے۔

فرشی ملغمی طریقہ ـــــ یہ طریقہ اب تک بھی میکسیکو اور جنوبی امریکہ میں مروج ہے اور "پاتیو"[۱] طریقے کے نام سے موسوم ہے۔ کچدھات ہاتھ سے چنوائی جاتی ہے جس کے بعد اس میں چاندی کی مقدار بشکل قدرتی چاندی، کلورائڈ اور سلفائڈ ۸۰ اونس فی ٹن ہوتی ہے۔ کم مایہ کچدھاتیں جن میں غیر جنسی سلفائڈ کی کافی مقدار موجود ہو، اس طریقے کے لیے ناموزوں ہوتی ہیں۔ کچدھات کا باریک سفوف کوٹ کر یا پیس کر تیار کرلیا جاتا ہے۔

کوئم بالیتے[۲] نامی کوٹنے کی ایک کل ہے جس میں ایک لمبے چوبی ستون کے بیچ میں ایک بڑی چٹان باندھ دی جاتی ہے جو ایک چپٹے پتھر پر جھلائی جاتی ہے۔ اس کے لیے ستون کے دونوں سروں پر آدمی سوار ہو جاتے ہیں اور بچوں کے جھولا جھولی کی مانند اس کو چلاتے ہیں۔ کچدھات کو چٹان کے نیچے رکھ دیا جاتا ہے۔

کچدھات کے ڈھیپے توڑنے کی ایک اور مشین ہے جس کا نام تراپیشے[۳] ہے۔ اس میں

صفحہ (300)

---

[۱] "Patio"   [۲] quimbalete   [۳] trapiche

ایک بڑے پتھر کا ایک پہیہ جس کا قطر ۶ فٹ اور جس کی موٹائی ۵ فٹ ہے، ایک دُھرے پر گردش کرتا ہے ۔ یہ ایک اور عمودی دُھرے سے ملحق ہے جس کی چوٹی پر ایک اُفقی پن چکی ہے جو اس کو گھماتی ہے ۔ یہ پہیہ پتھریلے رستے پر چلتا ہے جس میں کچدھات بتدریج تحلیل جاتی ہے ۔

باریک سفوف کرنے کے لیے "آراستر[1]" نامی مشین موجود ہے جس میں ایک مدور حوض ہے جس کا فرش سخت پتھر کا ہے ۔ بیچ میں ایک عمودی ستون ہے جس پر آگے کو نکلے ہوئے دستے موجود ہیں ۔ ان پر وزنی پتھر کچے چمڑے کی بندھنوں سے باندھے جاتے ہیں اور خچروں کو ان دستوں سے باندھ کر پتھروں کو کھنچوایا جاتا ہے ۔ اس وقت کچدھات پر پانی چھڑکتے رہتے ہیں اور اگر بہت سی فلزی چاندی یا سونا موجود ہو تو تھوڑا سا پارا، بغرض ملغم سازی، شریک کیا جاتا ہے ۔ کچدھات کو اس طریقے سے کیچڑ کی شکل میں تبدیل کر لیتے ہیں ۔

چلّی کی چکی بھی کچدھات پیسنے کے لیے مستعمل ہے اور معمولی گارا پیسنے کے ڈنگ کی شکل کی ہوتی ہے ۔

عمل حسبِ ذیل ہوتا ہے :— (۱) کیچڑ کو ملغمی فرش یا پاتیو پر لا کر ڈالا جاتا ہے ۔ یہ صحن نما ہوتا ہے ۔ اس پر اس کو ۶ انچ تا ایک فٹ گہرا پھیلا دیا جاتا ہے اور اس میں ۳ تا ۵ فی صد نمک شریک کر کے کئی گھنٹوں تک خچروں سے کھندلوایا جاتا ہے جس کے بعد انبار کو اکٹھا کر کے رکھ چھوڑتے ہیں ۔

(۲) دوسری صبح اس ڈھیر پر تھوڑا سا بھونا ہوا کاپر پائرائٹس (میجسٹرال[2]) اور کچھ پارا بکھیر دیا جاتا ہے ۔ اس کو پھاوڑوں سے بخوبی ملا کر دوبارہ کھندلوایا جاتا ہے، اور چند دنوں تک ایک ایک دن کے وقفے سے اس کو الٹ پھیر کر کے اس کی کھندلوائی کرتے ہیں ۔

(۳) اس کے بعد کینوس کی تھیلیوں میں سے اس کے اوپر چاندی کے وزن سے ۵ یا ۶ گنا زیادہ پارا چھڑک دیا جاتا ہے اور دوبارہ کھندلوایا جاتا ہے ۔ اگر بہت سا

---

[1] arastra

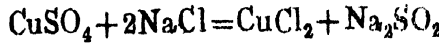
[2] اس میں لوہے اور تانبے کے سلفیٹ موجود ہوتے ہیں اور یہ مرکبات تعامل میں بہت بڑا حصہ لیتے ہیں ۔

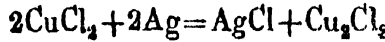
اینٹیمنی اور آرسینک، یا دیگر غیر جنسی سلفائڈ موجود ہوں تو کاپر سلفیٹ کا گرم محلول معہ تانبے کے رسوب (یعنی باریک ریزوں میں منقسم تانبا) (دیکھو صفحہ ۳۴۷) شامل کیا جاتا اور بخوبی ملایا جاتا ہے۔

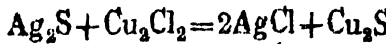
(۴) مزید عرصے تک رکھ چھوڑنے اور گھندلوانے کے بعد آخری مرتبہ پارا شامل کیا جاتا ہے تاکہ تیار شدہ ملغم کے اکھٹا کرنے میں آسانی ہو۔ اچھی طرح ملانے کے بعد کیچڑ کو ٹانکیوں میں ڈال کر پانی کے ساتھ ہلورا جاتا ہے جس سے بھاری ملغم تہ نشین ہو جاتا ہے، اور مٹیالا مادہ پانی کی رو کے ساتھ نکل آتا ہے۔

ملغم پر حسبِ معمول عمل کیا جاتا ہے (دیکھو صفحہ ۴۰۲)۔

اس طریقے میں پیچیدہ تعاملوں کا ایک سلسلہ ظہور میں آتا ہے۔ نمک اور کاپر سلفیٹ کے تعامل سے کاپر کلورائڈ حسبِ ذیل تیار ہوتا ہے۔ صفحہ (301)

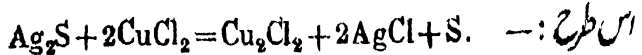
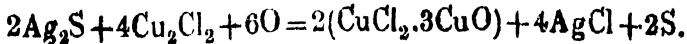
$$CuSO_4+2NaCl=CuCl_2+Na_2SO_2$$

یہ مرکب فلزی چاندی پر حسبِ ذیل اثر کرتا ہے:-

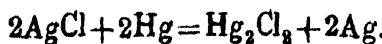
$$2CuCl_2+2Ag=AgCl+Cu_2Cl_2$$

تیار شدہ کیوپرس کلورائڈ، نمک کی افراط سے حل ہو جاتا ہے، اور چاندی کے سلفائڈ کو کلورائڈ میں تبدیل کر دیتا ہے۔

$$Ag_2S+Cu_2Cl_2=2AgCl+Cu_2S$$

ممکن ہے کہ اس تعامل میں تھوڑی سی گندھک بھی آزاد حالت میں علٰحدہ ہوتی ہو، اس طرح:-

$$Ag_2S+2CuCl_2=Cu_2Cl_2+2AgCl+S.$$

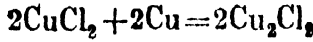
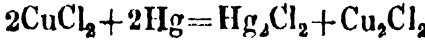
یا

$$2Ag_2S+4Cu_2Cl_2+6O=2(CuCl_2.3CuO)+4AgCl+2S.$$

متذکرہ بالا تعاملوں سے ایک حد تک کلورین آمیزی کے نہج کا پتہ چلتا ہے لیکن اصلی تبدیلیاں اب تک پورے طور سے سمجھ میں نہیں آئیں۔ سلور کلورائڈ کی پارے سے حسبِ ذیل تحلیل ہو جاتی ہے:-

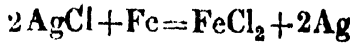
$$2AgCl+2Hg=Hg_2Cl_2+2Ag.$$

اور فلزی چاندی پارے کی افراط سے حل ہو جاتی ہے۔ یہ عمل ۲ تا ۲ ہفتوں میں پورا ہوتا ہے۔

نوٹ۔ تانبے کا رسوب شامل کرنے سے کیوپرک نمک کی کیوپرس حالت میں تبدیلی کرنی منظور ہے، ورنہ یہ اولذکر نمک پارے پر عمل کریگا جس سے کیلومل[۵] تیار ہوگا۔ اور اس کی وجہ سے پارے کا صرفہ بڑھ جائیگا۔

$$2CuCl_2 + 2Hg = Hg_2Cl_2 + Cu_2Cl_2$$

$$2CuCl_2 + 2Cu = 2Cu_2Cl_2$$

ابتدا میں تانبے (اگر افراط سے ہو) کی ترسیب کے لیے چونا شریک کیا جاتا تھا، لیکن اس سے غیر حال کلورائڈ بننے کی وجہ سے کلورین آمیزی میں رکاوٹ پیدا ہوتی ہے

پیپے کا ملغمی طریقہ — ابتدا میں یہ طریقہ فرائی برگ[۱] میں مستعمل تھا۔ دھات کی کلورین آمیزی کے لیے حسب طریقہ متذکرہ (دیکھو صفحات ۳۴۴ اور ۴۰۵) کچ دھات کو نمک کے ساتھ ملا کر بھونا جاتا ہے۔ اس بھونی ہوئی کچ دھات کو بڑے پیپوں میں ڈال دیتے ہیں۔ ان پیپوں میں تقریباً ایک ٹن مال ڈالا جا سکتا ہے اور یہ افقی سمت میں گھماؤ کھونٹیوں پر رکھے ہوتے ہیں۔ اس میں پانی شریک کرکے اس کی ایک سخت لئی (لُب) بنائی جاتی ہے جس میں $\frac{1}{2}$ تا $\frac{3}{4}$ اہنڈر ڈویٹ آہنی چادر کی کترن شامل کی جاتی ہے۔ اب پیپوں کو کئی گھنٹوں تک گھمایا جاتا ہے۔ دوران عمل میں کلورائڈ کی لوہے سے تحویل ہوتی ہے۔ اس طرح:۔

$$2AgCl + Fe = FeCl_2 + 2Ag$$

اس کے بعد تحویل شدہ چاندی میں پارا شریک کیا جاتا ہے اور پیپوں کو دوبارہ ۱۶ گھنٹوں تک گھمایا جاتا ہے۔ پیپوں میں پانی شامل کرکے اشیا کو پتلا بنایا جاتا ہے اور پیپوں کی چال آہستہ کرکے ملغم اکٹھا کیا جاتا ہے جس کے بعد اس کو پہلو کی ایک نالی کے ذریعے بہا کر نکال لیتے ہیں۔ اس میں کچھ اور تازہ پارا شامل کرکے پیپوں کو دوبارہ گھمایا جاتا ہے تاکہ بقیہ دھات ضایع نہ ہو سکے۔ اس کو بھی پہلے کے مطابق نکال لیا جاتا ہے، اور

صفحہ (302)

۵ سفید ناحل پذیر مرکیورس کلورائڈ۔

۱ Freiberg

ثفل کو ٹانکیوں میں ڈال کر پانی کے ساتھ ہلورا جاتا ہے تاکہ ہلکا مادہ بہ کر نکل آئے اور بھاری ملغم، اگر موجود ہو، تو تہ نشین ہو جائے۔

کرولنکے[1] کے طریقے[2] میں جو کسی زمانے میں بنٹن[3] میں مستعمل تھا، کچدھات کا نمک کے ساتھ بھوننا موقوف کر دیا گیا تھا، اور چاندی میں کلورین آمیزی کی خاطر کیوپرس کلورائڈ اور نمک شامل کیا جاتا تھا۔ کاپر سلفیٹ کو نمک کے ساتھ جوش دے کر کیوپرس کلورائیڈ تیار کیا جاتا ہے، یا بعض دیگر طریقوں سے۔ اس طریقے میں پیپے انتصابی یا افقی سمت میں گردش کرتے ہیں اور اشیا کو گرمانے کی خاطر بھاپ پھونکی جاتی ہے، اور چاندی کو تحویل کرنے کے لیے فلزی تانبا شریک کیا جاتا ہے۔ متذکرۂ بالا طریقے کی مانند پارے کے ساتھ ملغم تیار ہوتا ہے۔ چونکہ کیلول تیار نہیں ہوتا، اس لیے پارے کے نقصان میں بہت کمی واقع ہوتی ہے۔ آران[4] کا بیان ہے کہ یہ نقصان ۲ پاؤنڈ فی ٹن تک کم کیا جا سکتا ہے۔ آہنی بُرادہ بھی بعض اوقات بغرض تحویل استعمال کیا جاتا ہے۔ ادنیٰ کچدھاتیں اس طریقے سے کام میں لائی جا سکتی ہیں اور ۸۰ تا ۹۵ فی صد پیداوار دستیاب ہوتی ہے۔

ان دونوں طریقوں میں "میدگی" (flouring) سے بہت زیادہ پارا ضایع ہوتا ہے۔ یعنی پارے کے اس قدر چھوٹے چھوٹے ریزے بن جاتے ہیں جو باہم مل کر بوندیں نہیں بنتے اور اس طرح پانی کے ساتھ بہ کر ضایع ہو جاتے ہیں۔ اس کو روکنے کے لیے تھوڑا سا سوڈیم کا ملغم شامل کیا جاتا ہے۔

دیگی تلغیم ـــــ (کازو[5] کا طریقہ) ـــــ اس طریقے سے محض کلورائڈی، برومائڈی اور آئیوڈائڈی کچدھاتیں استعمال کی جا سکتی ہیں۔ کچدھات کو چکی میں پیس کر اس کا باریک کیچڑ بنا لیا جاتا ہے جس کو دیگوں میں ڈال کر ۵ تا ۱۰ فی صد نمک شامل کیا جاتا ہے۔ ان دیگوں کا پیندا تانبے کا بنا ہوتا ہے۔ کیچڑ کو مسلسل ہلورتے رکھ کر گرمایا جاتا ہے اور پارا شامل کرتے ہیں۔ تلغیم کے

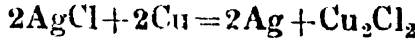
---

[2] رسالہ آلیرن ۹۳ اور ۹۴۔

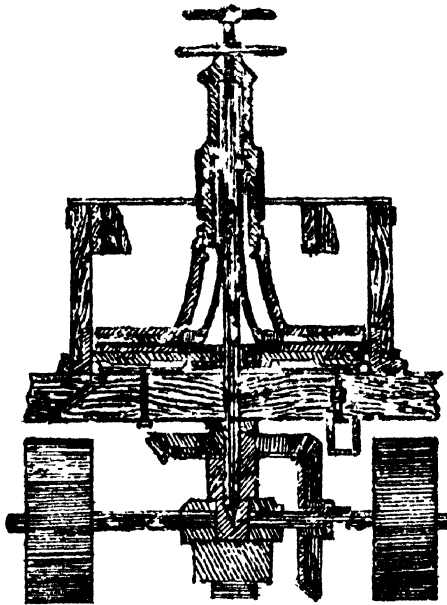
[1] Krolinke　　[3] Benton

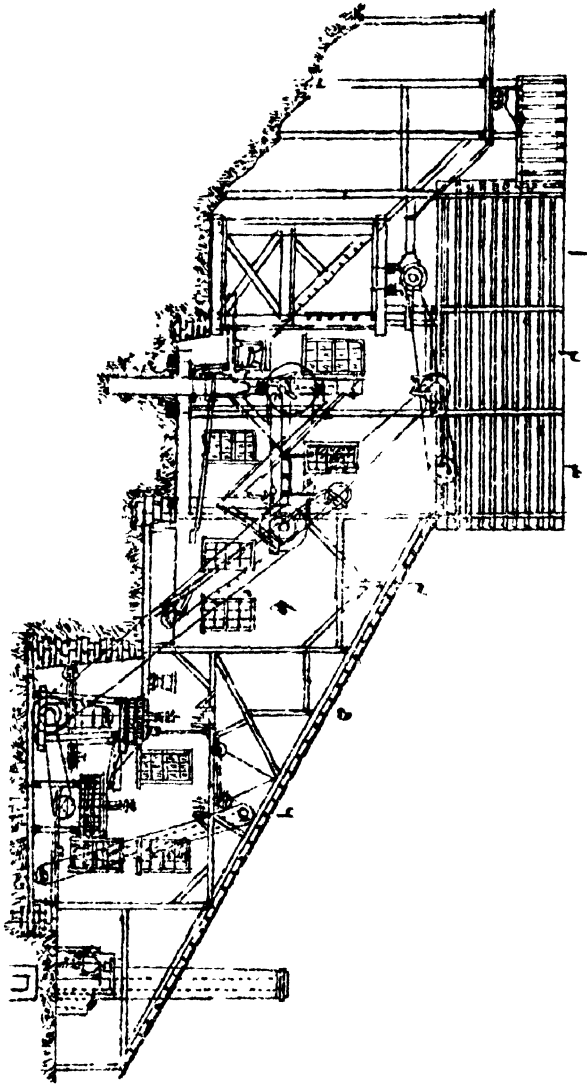
[4] Aaron　　[5] Cazo

اختتام تک حرارت برقرار رکھی جاتی ہے۔ اشیا میں پانی ملا کر ان کو کسی قدر سیال کرکے پہلے کے مطابق ملغم کو اکھٹا کر لیتے ہیں۔ کلورائڈ، وغیرہ، کی تحلیل تانبے سے کی جاتی ہے:۔

$$2AgCl + 2Cu = 2Ag + Cu_2Cl_2$$

جس سے چاندی اور کیوپرس کلورائڈ تیار ہوتے ہیں۔ یہ آخرالذکر مرکب نمک کی موجودگی میں سلفائڈز پر "پاتیو" طریقے کے مطابق عمل کرتا ہے، لیکن سلفائڈی کچدھاتوں میں عموماً اتنی چاندی بچ رہتی ہے کہ ان کی سیم رُبائی دوبارہ فرشی طریقے سے کی جاسکے۔

کڑھاؤ تلغیم ——— متذکرہ طریقے اب کڑھاؤ میں کیے جاتے ہیں جس سے وقت کی بہت بچت ہوتی ہے۔

اس کے کڑھاؤ کی شکل میں بہت کچھ اختلاف ہے۔ ایک شکل تصویر ۱۱۸ میں دکھائی گئی ہے۔ یہ ڈھلواں لوہے کا کڑھاؤ ہے جس کا قطرہ فٹ، اور اس کی نلی پر بھاپ کا

شکل ۱۱۸۔ تلغیمی کڑھاؤ

پیراہن بنا ہوتا ہے جس کے مرکز پر ایک کھوکھلا ستون ہے جس کے اندر سے ایک دُھرا گذرتا ہے۔ اس پر ڈھلواں لوہے کا ایک سائندہ اس طریقے سے لگایا جاتا ہے کہ اس کا اٹھانا

شکل ۱۱۹ - چاندی کی مرطوب کچدھات کچل چکی -

صفحہ (305)

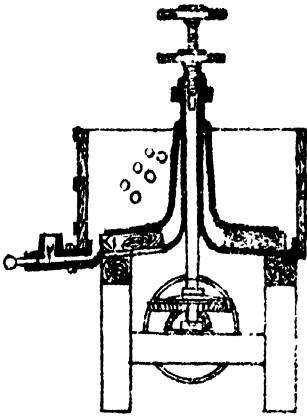
اور اُتارنا بذریعہ ہتھہ مہیا ممکن ہو۔ کھلی ہوئی کچدھات سائنڈ کے چپٹے رُخوں اور کڑھاؤ کے درمیان پیس جاتی ہے اور حرکت بذریعہ مائل گیرائی دی جاتی ہے جو اس میز کے نیچے ہے جس پر کڑھاؤ رکھا جاتا ہے۔ اشیا کو گرم رکھنے کے لیے بھاپ گذاری جاتی ہے۔ کڑھاؤ میں ایک سوراخ ہے جس سے تلغیم کے اختتام پر کیچڑ بہاکر نکال لیا جاتا ہے۔

اس کڑھاؤ کے پہلو لوہے کے عوض بعض مقامات پر لکڑی سے بنائے جاتے ہیں جو آہنی پٹیوں سے بندھے ہوتے ہیں۔ اور ان کے پیندے اور استر بھی بعض اوقات تانبے سے تیار کیے جاتے ہیں۔

کچدھات کے تصفیہ کے دو طریقے مستعمل ہیں: ایک طریقے میں اس کا راست طور پر تصفیہ کیا جاتا ہے، اور دوسرے میں تصفیے کے قبل نمک کے ساتھ بھون کر چاندی میں کلورین آمیزی کی جاتی ہے۔

راست طریقے میں کچدھات کے ڈھیپے کچلنے کی کلوں میں جو شکل ۱۱۹ میں (۱) پر دکھائی گئی ہیں، توڑے جاتے ہیں۔ یہاں سے گذر کر پتھروں کے ایک مورچے (۲) میں آتی ہے جہاں اس کو پانی کے ساتھ پیس کر ۴۰ خانہ فی مربع انچ کی چھاننی میں سے گذارا جاتا ہے۔ اس کے بعد یہ پسی ہوئی کچدھات ملغم تانبے کی تختیوں (۳) پر سے گذاری جاتی ہے تاکہ اگر اس میں فلزی سونا موجود ہو تو یہاں رُک جائے۔ آخر میں یہ ٹانکی (۴) میں لے جائی جاتی ہے جس میں کیچڑ تہ نشین ہوتا ہے۔

شکل ۱۲۰ - تہ نشینی ظرف

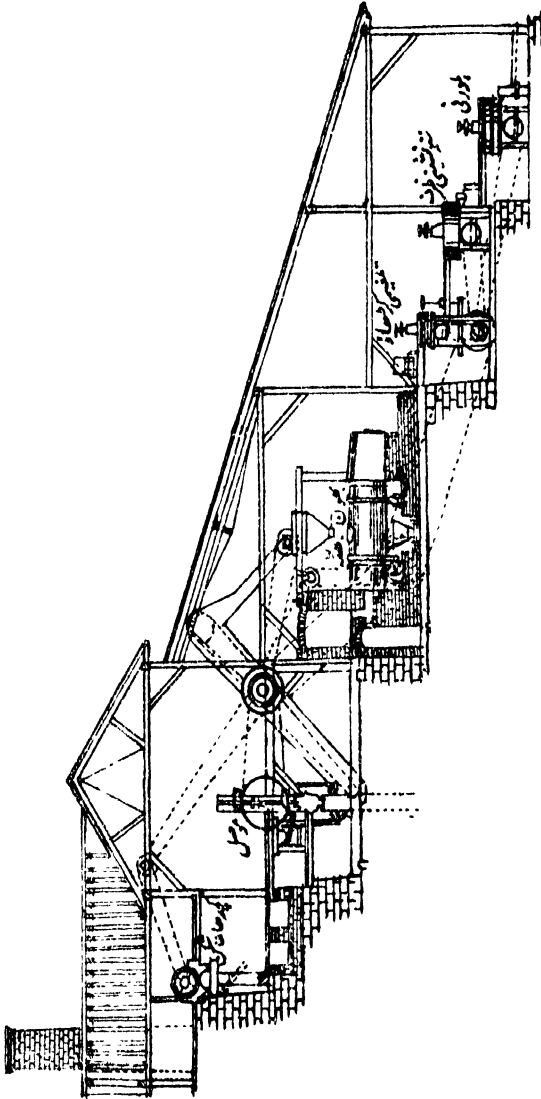
کیچڑ (لُب) کو کڑھاؤ (۵) میں لے کر اس میں اتنا پانی شامل کیا جاتا ہے کہ وہ لئی نما بن جائے۔ اب سائنڈ سے کو اُتار کر ۸۰ تا ۱۱۰ چکر فی منٹ کی رفتار سے چلایا جاتا ہے۔ نمک اور کاپر سلفیٹ بھی شامل کیے جاتے ہیں اور تپش ۹۰° مئی پر قائم رکھی جاتی ہے۔ اس طرح تین چار گھنٹوں تک پسائی جاری رکھی جاتی ہے جس کے بعد

کیچڑ (لُب) کو ۸۰ خانے فی مربع انچ کی چھاننی میں سے گذارتے ہیں۔ اب اس میں ۱۰ تا ۱۵ فی صد پارا شریک کرکے سائندے کو کچھ اوپر اٹھا کر دوبارہ دو تین گھنٹوں تک چلاتے ہیں تاکہ پارا اچھی طرح مل جائے۔ تیار شدہ کیچڑ میں پانی ملا کر پتلا کیا جاتا ہے اور ڈاٹ کھول کر اس کو بذریعہ سوراخ نکال کر تہ نشینی حوضوں (۹) میں بہا لیتے ہیں۔ اس کی شکل ملغم کی سی ہوتی ہے، صرف فرق اتنا ہے کہ سائندے کے عوض اس میں بلوری شکل ۱۲۰ لگی ہوتی ہے جو ۱۰ چکر فی منٹ کی رفتار سے چلتی ہے۔ یہاں ملغم تہ نشین ہونے کے بعد کیچڑ دوسرے حوضوں میں سوراخوں کے ذریعہ نکال کر بہا دیا جاتا ہے۔ یہاں سے کیچڑ "فرووانز"[ہ] میں جاتا ہے یا رولنیوں پر لیا جاتا ہے تاکہ پائرائٹس، وغیرہ، (مرتکز اشیا) علیحدہ ہوجائیں جن میں اکثر سونا موجود ہوتا ہے اور یہاں سے ہلکی اشیا ڈھل کر نکل جاتی ہیں۔ صفحہ (306)

جن تلغیمی طریقوں میں ابتدائً کچدھات کو بھونا جائے، ان کے لیے کچدھات "خشک" کچلی جاتی ہے۔

"خشک" کچلنے میں کچدھات کو توڑنے کے بعد ایک گردشی بھٹے میں سکھایا جاتا ہے۔ خشک کچدھات کو توڑ کر اس کی خاک چھاننیوں میں سے چھان لی جاتی ہے اور ارشمیدسی پیچوں، یا گردشی پٹوں، یا مرفع کے ذریعہ لائی جاتی ہیں۔ شکل ۱۲۱ میں ایک خشک کچلنے کی مشین دکھائی گئی ہے۔ کچدھات کے سفوف میں تقریباً ۲۰ فی صد نمک شامل کرکے بھونتے ہیں۔ اس کام کے لیے عموماً بروکنر[لہ] کے گردشی بھٹے (شکل ۳۴) مستعمل ہیں۔ اسٹیٹیفلٹ[لے] مکلس (شکل ۳۶) اور لمبے بستر کے آنچ پلٹ بھٹے بھی استعمال کیے جاتے ہیں۔ ان میں تقریباً ۸ گھنٹوں تک کچدھات بھونی جاتی ہے جس کے بعد اس کو ملغموں میں ڈال کر پہلے کے مطابق اس پر عمل کیا جاتا ہے۔ اس سلوک سے مرطوب کچلائی کے مقابلے میں فی صد پیداوار زیادہ حاصل ہوتی ہے، لیکن اجرت اور ایندھن کا صرفہ زیادہ ہوتا ہے اور کارخانے کا محاصل بہت کم پڑجاتا ہے۔

پارے کا نقصان فی ٹن کچدھات میں تقریباً ۲ پاؤنڈ ہوتا ہے۔ پارے کا میدہ

ہ frue vanner   لہ Bruckner   لے Stetefeldt

صفحہ (307)

شکل ۱۲۱

نہ بننے کے لیے تھوڑا سا سوڈیم کا یا جست کا ملغم شامل کیا جاتا ہے کیونکہ اس سے تیار شدہ ہائیڈروجن پارے کو چمکدار اور زندہ رکھتی ہے یعنی اس کے چھوٹے چھوٹے قطروں پر جھلی نہیں آتی جس سے وہ آپس میں نہ مل سکیں۔ اس کام کے لیے پوٹاسیم سائنائڈ کی خفیف مقدار بھی شریک کی جاتی ہے۔ یہ مرکب مرطوب کھلائی میں دنگ کے اندر بھی شامل کیا جاتا ہے تاکہ سونا ضایع نہ ہونے پائے۔

خشک کھلی ہوئی کچدھاتوں کو نمک کے ساتھ بھوننے میں یہ دیکھا گیا ہے کہ سونا، کلورائڈ میں تبدیل ہوجاتا ہے۔ یہ مرکب پانی میں حل پذیر ہے، اور اگر کڑھاؤ میں اس کی مکمل تحلیل نہ ہو تو وہ ضایع ہوجائیگا۔

"مرطوب" کھلائی میں کچدھات کی چاندی کے سلفائڈ کی تلغیم کے دوران میں کڑھاؤ کے لوہے سے جزوی طور پر تحلیل ہوتی ہے جس سے آہنی سلفائڈ بنتا ہے۔ اس عمل میں کیوپرس کلورائڈ سے مدد ملتی ہے جو نمک اور شامل کردہ کاپر سلفائڈ سے تیار ہوتا ہے۔

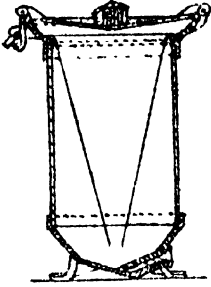
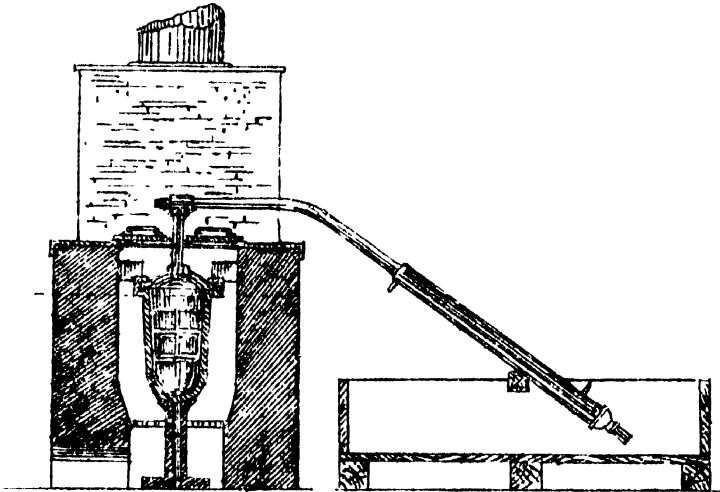
بہترین پسائی سیال کیچڑ کی ہوتی ہے، اور بہترین ملغمی عمل سخت کیچڑ میں ہوتا ہے کیونکہ اس میں پارا تہ نشین نہیں ہونے پاتا۔ پارا شامل کرنے سے قبل کیچڑ میں تفل ملا کر سخت بنایا جاتا ہے۔ وہ اتنا نرم ہونا چاہیے کہ اس میں سائندہ گردش کرسکے۔

ملغم کا سلوک — تہ نشینی کے اور ہلورنے کے حوضوں سے ملغم نکال کر ایک چھوٹے صاف کڑھاؤ میں ڈالا جاتا ہے جس میں پانی ڈال کر اس کو اچھی طرح ہلورتے ہیں تاکہ بھاری ذرے اس سے علیحدہ ہوجائیں۔

صفحہ (308)

اس کے بعد اس کو کینوس کی تھیلیوں میں یا مسابر چمڑے میں لے کو نچوڑتے ہیں۔ اس کے علاوہ اس کام کے لیے ایسے اسطوانے بھی مستعمل ہیں جن کے سرے لکڑی کے بنے ہوتے ہیں جو آبی دباؤ کی مدد سے ریشے پر آڑی کاٹی جاتی ہے۔ زائد پارا جو اس طرح علیحدہ کیا جاتا ہے، دوبارہ استعمال میں آتا ہے۔ اس میں چاندی موجود ہوتی ہے لیکن اس کی بازیابی دوسری مرتبہ عمل میں آتی ہے۔ پس ماندہ ٹی نما ملغم کو قرنبیق میں رکھ کر پارے کی کشید کی جاتی ہے۔ شکل ۱۲۲ میں ایک ایسا قرنبیق موجود ہے۔ اس میں ایک آہنی بوتہ ہے جس پر آہنی ڈھکن بیٹھتا ہے۔ بوقتِ کشید پارے کی تکثیف ایک آب تبریدہ نلی میں ہوتی ہے۔ بوتے کے

اندر چونا لگا دیا جاتا ہے۔

شکل ۱۲۲ تبلخیمی ظرف مع چھنی

قرنبیقوں کے اندر ایک مسامدار کمیتت بچ رہتی ہے جس کو بعد میں بوتوں میں پگھلا کر اس کی اینٹیں وزنی تقریباً ۱۰۰۰ اونس تیار کی جاتی ہیں۔ ان خام اینٹوں میں بسمت، اینٹیمنی، تانبا، جست اور آرسینک، وغیرہ، موجود ہوتے ہیں جن کو بعد میں صاف کیا جاتا ہے۔ اس کے لیے دھات کو پگھلا کر اس کی سطح پر ہوا دیجاتی ہے تاکہ لوثوں کی تکسید ہو جائے، اور وقفہ وقفہ سے دھات کی سطح سے میل کشی کی جاتی ہے۔ اس کی تخلیص بعد میں بذریعہ بوتہ کاری کی جاتی ہے۔

شکل ۱۲۳۔ قرنبیق

مرطوب طریقے ــــ زمانہ ماضی میں جو مرطوب طریقے مروج تھے ان کا انحصار چاندی کے کلورائڈ اور سلفیٹ کی حل پذیری پر تھا۔ اولذکر مرکب معمولی نمک کے محلول میں اور دیگر کلورائڈز اور سوڈیم تھائیوسلفیٹ میں، اور چاندی کے

سلفیٹ ترشہ آمیز پانی میں گھل جاتے ہیں۔ یہ طریقے اب ترک کر دیے گئے ہیں اور ان کے عوض پوٹاشیم اور سوڈیم سایا نائیڈ کا سہل طریقہ مروج ہے۔ پرانے طریقے کا ایک مختصر خاکہ ذیل میں مندرج ہے۔

سلفیٹ بھوننا — زیئروگل کا طریقہ[1] — یہ طریقہ یا اس کی ترمیم گذشتہ زمانے میں تانبے اور دیگر نیم خالص دھاتوں کے لیے یا تلچھٹ تانبے کے ابتدائی سلوک (دیکھو صفحہ ۳۱۱) یا دیگر سیم دار تانبوں یا سیم دار کچدھاتوں کے لیے استعمال کیا جاتا تھا۔

اس کا اصول یہ ہے کہ اگر چاندی کو مناسب حالات کے تحت کلسایا جائے تو وہ سلفیٹ میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ سلفائیڈز کے آمیزے کو کلسانے پر کیمیائی تبدیلیوں کا انحصار (۱) تیار شدہ آکسائڈ کی اساسیت پر، (۲) بھٹے کی ہوا پر، (۳) اور عمل کی تپش پر ہے۔

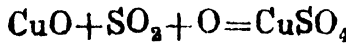
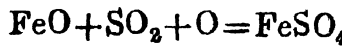
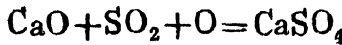
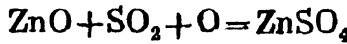
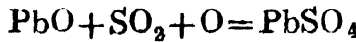
اگر کلسانے پر تیار شدہ آکسائڈ نہایت ہی اساسی ہو تو خارج شدہ سلفر ڈائی آکسائڈ اور آزاد آکسیجن (غالباً رطوبت کی موجودگی میں) سلفیٹ کی شکل میں پہلے تو اُسی تناسب میں تیار ہوگا جتنی کہ آکسائڈ کی اساسیت ہوگی اور دوم یہ کہ حرارت پاکر یہ سلفیٹ اپنی پائداری کے مطابق قایم رہیگا۔ اس طرح :—

$$PbO+SO_2+O=PbSO_4$$

$$ZnO+SO_2+O=ZnSO_4$$

$$CaO+SO_2+O=CaSO_4$$

$$FeO+SO_2+O=FeSO_4$$

$$CuO+SO_2+O=CuSO_4$$

البتہ اس کا تھوڑا سا امکان ہے کہ سلفیٹ راست طور پر بھی تیار ہو جائے۔ ایسے سلفیٹ جو گرمانے پر آکسائڈ میں تحلیل ہو جائیں ان سے سلفر ٹرائی آکسائڈ خارج

[1] zièrvogel

صفحہ (310) ہوتی ہے جو یا تو (۱) فوراً ہی مفترق ہوجاتی ہے، یا (۲) نہایت ہی قوی تکسیدی عامل کا کام کرتی ہے، یا (۳) اُس اساسی شے کے ساتھ مل جاتی ہے جس کا سلفیٹ اِس تپش پر قایم رہ سکے۔ انتہائی صورتوں میں جب کہ ایک قوی اساسی چیز کے ساتھ گندھک موجود ہو تو ساری گندھک کو سلفیٹ میں تبدیل کیا جا سکتا ہے۔

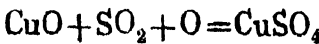
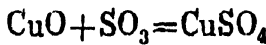
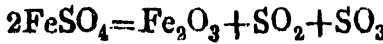
رطوبت کی موجودگی میں سلفر ٹرائی آکسائڈ، گندھک کے تُرشے کا کام کرتا ہے اور اکساتا یا آکسائڈ کے ساتھ مل کر اس تپش پر قایم رہنے والے سلفیٹ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

اسی لیے سلفائڈز کے آمیزے کو کلساتے ہوئے آہستہ آہستہ تپش میں اضافہ کرنے سے تدریجی تبدیلیوں کا ایک سلسلہ قائم ہو جاتا ہے اور ساتھ ہی ساتھ گندک کی علٰحدگی اور سلفیٹوں اور آکسائڈوں کی تیاری بھی عمل میں آتی ہے۔

لوہے، تانبے، چاندی، جست، سیسے اور کیلشیم کے سلفیٹس حرارت سے مندرجۂ بالا ترتیب میں تحلیل ہوتے ہیں۔ سلفائڈز کے آمیزے کو کلسانے پر سوائے چاندی کے سلفائڈ کے، دیگر سلفائڈز کا ایک حصّہ آکسائڈ اور سلفیٹ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ تپش کے بلند ہونے پر تحلیل سے صرف اُن سلفیٹوں کی مقدار بڑھتی ہے جو اس تپش پر قائم رہ سکیں۔ مثلاً لوہے اور تانبے کے سلفائڈز کے آمیزے میں آہنی سلفیٹ کی تحلیل سے تانبے کے سلفیٹ کی مقدار بڑھتی جاتی ہے۔

$$2FeSO_4 = Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$$

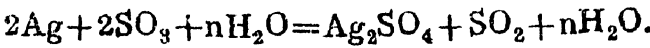
$$CuO + SO_3 = CuSO_4$$

$$CuO + SO_2 + O = CuSO_4$$

تیار شدہ فیرک آکسائڈ (Fe_2O_3) بطور حامل کے ہوتا ہے اور SO_2 کو SO_3 میں تبدیل کرنے میں مدد دیتا ہے۔ اس تعامل میں بھٹے کی اینٹوں کی بندش اور کچ دھاتوں کا سلیکائی مادہ بھی مدد دیتا ہے۔ اس کے علاوہ رطوبت کا وجود بھی ضروری ہے۔[۱]

---

[۱] ہینکرینٹ کے طریقے میں تانبے کی کچ دھاتوں کے سلوک کے لیے اس کو کام میں لانے کی کوشش کی گئی تھی۔

کلسانے پر چاندی کا سلفائڈ اساسی آکسائڈ میں تبدیل نہیں ہوتا لیکن اس کا سلفیٹ، کاپر سلفیٹ کے مقابلے میں زیادہ بلند تپشوں پر قایم رہ سکتا ہے۔ کلسانے پر یہ سلفائڈ فلزی چاندی میں تبدیل ہوجاتا ہے۔ نیم خالص دھات میں یہ چاندی نہایت ہی باریک حالت میں رہیگی اور آہنی اور مسی سلفیٹوں کی تحلیل سے تیار شدہ سلفر ٹرائی آکسائڈ کا اس پر بہت ہی جلد اثر ہوگا۔

$$2Ag + 2SO_3 + nH_2O = Ag_2SO_4 + SO_2 + nH_2O.$$

تپش پر قابو رکھنے سے لوہے کے اور تانبے کے سلفیٹوں کی تقریباً مکمل تحلیل کی جاسکتی ہے اور سلور سلفیٹ متاثر نہیں ہوتا۔

جست اور سیسے کے آکسائیڈ اپنے سلفائڈز کی تحلیل سے بشرط وجود تیار ہوتے ہیں۔ ان آکسائڈز کا یا چونے کا وجود بھی چاندی کی سلفیٹ سازی کے عمل میں ہارج ہوگا کیونکہ ان کے موجود ہونے سے ایسے سلفیٹ تیار ہوجائینگے جو اس عمل کے لیے مطلق سودمند نہ ہونگے۔ اس نکتے کو پرسی پیٹیرا اور اسی قسم کے دیگر طریقوں کے سلسلے میں یاد رکھنا چاہیے کیونکہ ان دھاتوں کی مقدار جو محلول میں چلی آئے وہ اہمیت رکھتی ہے جس کا انحصار طریق عمل یا سلور سلفائڈ کے تیار شدہ رسوب پر ہے۔

آہنی سلفیٹ کے متذکرۂ بالا عمل سے ظاہر ہوگا کہ اس کو کس لیے کاپر آکسائڈ کے ساتھ اس کی سلفیٹ سازی میں شریک کیا جاتا ہے۔

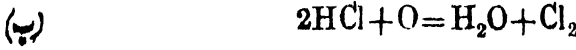
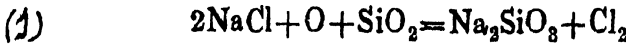
بھوننا، برائے کلورین آمیزی —— یہ عمل آگسٹن[ھ]، پرسی پیٹیرا[لہ] رسل اور دیگر طریقوں میں کیا جاتا ہے۔ اس کا مقصد صرف یہ ہے کہ چاندی اپنے کلورائڈ میں تبدیل ہوجائے۔

معمولی نمک ہی سے کلورین حاصل کی جاتی ہے اور اس کے کلورین کو منتقل کرنے کے مختلف طریقے ہیں جو ذیل میں درج ہیں :—

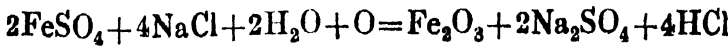
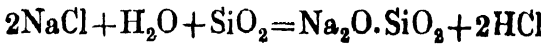
ھ Augustin　　لہ Percy-Patera

(۱) آزاد کلورین کے عمل سے ۔ اس کلورین کو حسبِ ذیل تیار کیا جاتا ہے :۔

(الف) $$2NaCl + O + SiO_2 = Na_2SiO_3 + Cl_2$$

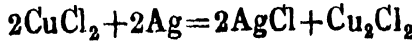
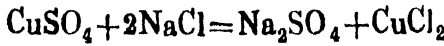
(ب) $$2HCl + O = H_2O + Cl_2$$

(۲) یا ہائیڈرو کلورک ترشہ گیس کے عمل سے، جس کو مندرجۂ ذیل تعامل سے تیار کیا جاتا ہے :۔

$$2NaCl + H_2O + SiO_2 = Na_2O.SiO_2 + 2HCl$$

$$2FeSO_4 + 4NaCl + 2H_2O + O = Fe_2O_3 + 2Na_2SO_4 + 4HCl$$

ضروری رطوبت بھٹے کی ہوا میں موجود ہوتی ہے ۔

(۳) تانبے اور لوہے کے کلورائڈز سے ــــ یہ کلورائڈ تانبے اور لوہے کے سلفیٹوں پر نمک کے تعامل سے حسبِ ذیل تیار کیے جا سکتے ہیں :ــ

$$CuSO_4 + 2NaCl = Na_2SO_4 + CuCl_2$$

$$2CuCl_2 + 2Ag = 2AgCl + Cu_2Cl_2$$

سایانائڈی طریقہ ــــ یہ طریقہ ابتدا میں سونا علیحدہ کرنے کے لیے مستعمل تھا اور میک آرتھر فارسٹ[س] طریقے کے نام سے موسوم ہے ۔ اس میں پوٹاشیم سایانائڈ کے محلول سے سونے کی بازیابی ہوتی ہے ۔ یہ طریقہ فی زمانہ چاندی کے استخراج کے لیے بھی اختیار کر لیا گیا ہے ۔ اس طریقے کی مدد سے سلور سلفائڈ اور کلورائڈ دار کچ دھات کے باریک بُرادے سے چاندی کی ۸۰ تا ۹۵ فی صد بازیابی ممکن ہے ۔ جن کچ دھاتوں میں فلزی چاندی بھی موجود ہو ان کی چاندی کی بازیابی سایانائڈی عمل کے قبل لازمی ہے کیونکہ سایانائڈ کا عمل فلزی چاندی پر نہایت ہی آہستہ ہوتا ہے اور اس دھات کے تورق کی وجہ سے اس کو کافی طور پر باریک سفوف کی شکل میں تبدیل

صفحہ (312)

س Mac-Arthur-Forrest

نہیں کیا سکتا۔ اس عمل کے لیے پہلی کوشش اس بات کی ہونی چاہیے کہ اس کا کافی ارتکاز ہو۔ شہر کو بالیٹ میں کچدھات کو ہاتھ سے چُن کر اس کا مالدار حصّہ علیحدہ کرلیا جاتا ہے۔ بقیہ حصہ کو کچل کر مقفنایا جاتا اور سنگ شو میں درست کیا جاتا ہے اور اس کے بعد اس کو ناہموار ویلفلے[۵] یا دیگر اقسام کے میزوں پر ڈال کر اس کے کم مایہ حصّے علیحدہ کرلیے جاتے ہیں۔ کیچڑ سایا نائڈی پلانٹ میں چلا جاتا ہے لیکن پس ماندہ حصّہ کلوں کے ذریعے توڑ کر دوبارہ مرتکز کیا جاتا ہے۔ ان ابتدائی طریقوں سے کچدھات کے مالدار حصّے کا ۶۰ تا ۷۰ فی صد علیحدہ کرلیا جاتا ہے۔ کم مایہ اشیا کو نل چکی میں پیس کر ۴۰ خانے فی مربع انچ کی چھنّی میں سے گذارا اور دوبارہ مرتکز کیا جاتا ہے۔ ان مرتکز اشیا کو آپس میں ملاکر اخیر مرتبہ ارتکاز کیا جاتا ہے۔ اس طرح آخری ارتکاز کی مقدار اصلی کچدھات کی ۲ فی صد سے زائد نہیں ہوتی۔

مرتکز اشیا کے کیچڑ سے پانی علیحدہ کرلیا جاتا ہے جس کے بعد حوضوں میں ڈال کر سایا نائڈ کے محلول کا اس پر عمل کیا جاتا ہے۔ اس کے لیے ہر ٹن کیچڑ کے لیے تقریباً ۲ ٹن محلول استعمال کیا جاتا ہے جس میں ۰٫۲۵ فی صد سایا نائڈ موجود ہوتا ہے۔ اس کے اندر کچدھات کو ۴۸ تا ۷۲ گھنٹوں تک رکھ چھوڑتے ہیں اور محلول کو دورے میں رکھا جاتا ہے۔ اس عرصہ کے بعد سیال کو چھان کر علیحدہ کرلیتے ہیں اور سوڈیم سلفائڈ سے اس کی ترسیب کی جاتی ہے (دیکھو ذیل میں)۔ مالدار مرتکز اشیا کو نل چکیوں میں اتنے عرصے تک پیسا جاتا ہے جب تک کہ ان کا کیچڑ نہ بن جائے۔ اس کے لیے ۲۲ گھنٹوں تک پسائی ہوتی ہے اور اس وقت اس میں کیلشیم ہائی پوکلورائٹ اور کاسٹک سوڈا بطور تکسیدی عامل شامل کیا جاتا ہے۔ پسائی کے بعد مال کو دھوکر فلزی چاندی کے چھوٹے چھوٹے پتر جو پسائی کے دوران میں تیار ہوئے ہوں، علیحدہ کرلیے جاتے ہیں۔ ان کو بھوننے کے بعد پگھلایا جاتا ہے۔ کیچڑ (لُب) کے ثفل کو اتنا دھوتے ہیں کہ اس میں سے کلورائڈ بالکل نکل جائیں۔ اس کے بعد اس کو خشک کرکے اس میں ۰٫۵ فی صد کا سایا نائڈی محلول شامل کیا جاتا ہے۔ اس سے ۹۵ فی صد چاندی یا بعض اوقات

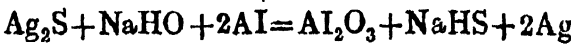
۵　Wilfley

اس سے زیادہ مقدار میں چاندی نکل آتی ہے۔ (دیکھو سونے کا بیان صفحہ ۴۳۶)۔

سیم دار محلول کو نتھار کر صاف ہونے کے لیے بحالتِ سکون رکھ چھوڑتے ہیں۔

صفحہ (313) اس کے بعد اس میں سوڈیم سلفائڈ شامل کرکے چاندی کی ترسیب کی جاتی ہے۔ رسوب کے تہ نشین ہونے پر اوپر کا سیال نتھار لیا جاتا ہے۔ اور پس ماندہ سیال کو علیحدہ کرنے کے لیے سلور سلفائڈ کے رسوب کو تقطیری شکنجے میں سے گذارا جاتا ہے۔

علیحدہ شدہ سلفائڈز کو ایک حوض میں ڈال کر کاوی سوڈے کے محلول کے ساتھ ہلورا جاتا ہے، اور آمیزے کو ایک گردشی اُستوانے میں سے پمپ کرتے ہیں۔ اس اسطوانے کے اندر الومینیم کے ڈھیپے اور کُنڈے رکھے ہوتے ہیں۔ سلور سلفائڈ کی تحویل ناشی ہائیڈروجن سے عمل میں آتی ہے جس سے سوڈیم سلفائڈ تیار رہتا ہے اور چاندی کا نہایت ہی باریک بُرادہ تہ نشین ہوتا ہے۔ تحویلی عمل کے لیے ۱۵ تا ۲۰ گھنٹے، یا اس سے زیادہ وقفہ درکار ہے۔

$$Ag_2S + NaHO + 2Al = Al_2O_3 + NaHS + 2Ag$$

اس عمل کے اختتام پر کیچڑ (لُب) کو تقطیری شکنجے میں سے گذار کر چاندی کو علیحدہ کرلیا جاتا ہے اور اس سے سلفائڈ علیحدہ کرنے کی غرض سے اس کو بخوبی دھویا جاتا ہے۔ تیار شدہ سوڈیم سلفائڈ کا محلول مزید چاندی کی ترسیب میں استعمال کیا جاتا ہے۔

تیار شدہ چاندی کو، اس سے قبل حاصل کردہ چاندی کے ساتھ ملاکر، خشک کیا اور سودھنے کے قبل پگھلایا جاتا ہے۔

اس طریقے میں سایانائڈ کا صرفہ بہت ہوتا ہے اور اس میں کفایت کرنے کے لیے دقیق ارتکازی طریقے مستعمل ہیں۔

سایانائڈ کے محلول کو علیحدہ کرنے کے بعد چھتی میں جو ثُفل بچ رہے اس میں کوئی نہ کوئی مرتکز معدنی شے موجود ہوتی ہے جو قیمتی ثابت ہوسکتی ہے، جیسے کہ ضلع کوبالٹ، کینیڈا میں جہاں ان میں ۸ فی صد تک نکل اور تقریباً اسی قدر کوبالٹ پائے جاتے ہیں۔

زیرووگل کا طریقہ[1]

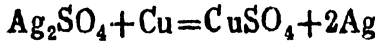
تانبے کی نیم خالص دھات کو بھوننا ــــ بھوننے سے گندھک کا بڑا حصہ

[1] اب متروک ہوگیا ہے۔

علیحدہ کرلیا جاتا ہے اور پیس کر نیم خالص دھات کا باریک سفوف بنالیتے ہیں۔ اس کے بعد اس کو کمتر لیکن بتدریج بڑھتی ہوئی تپش پر ایک ایسے آنچ پلیٹ مکلس بھٹے میں گرمایا جاتا ہے جس میں دو یا تین بستر موجود ہوتے ہیں۔ نیم خالص دھات کو پہلے اُس بستر پر رکھتے ہیں جو آگ سے دُور ہو اور اس کو بتدریج آتش دان سے قریب ہٹایا جاتا ہے۔ بھوننے میں تیار شدہ آہنی اور مسی سلفیٹس کی تقریباً مکمل تحلیل ہوجاتی ہے جس کو معلوم کرنے کے لیے اس کے نمونے کو پانی میں اُبال کر اس کی رنگت دیکھی جاتی ہے۔ تحلیل کے بعد مال کو کریدنیوں کے ذریعہ نکال لیا جاتا ہے۔

سیم دار مسی کچدھاتوں سے عموماً پہلے نیم خالص دھات تیار کرلی جاتی ہے جن کی مندرجۂ بالا طریقے پر سیم رُبائی کی جاتی ہے۔

بھونی ہوئی کچدھات کو سلفیورک ترشہ آمیز پانی میں ڈال کر دھونے کے بعد لکڑی کے حوضوں میں رکھ دیا جاتا ہے۔ ان حوضوں میں ۰۰۰ اگیلن کی گنجایش ہوتی ہے۔ یہاں سے سیال مادے کو بہا کر تہ نشینی کے حوضوں میں لیا جاتا ہے۔ ان کی سطح ترُشہ کے حوضوں سے نیچی ہوتی ہے۔ یہاں سے اس کو دوسرے حوضوں میں لے جاتے ہیں جن میں تانبا موجود ہوتا ہے جہاں چاندی کی ترسیب ہوتی ہے۔ عموماً ترسیبی حوضوں کے دو علیحدہ سٹ ہوتے ہیں۔ پہلے سٹ میں تانبے کی موٹی کترن یا سلاخیں رکھی ہوتی ہیں اور دوسرے میں تانبے کا رسوب اور مڑ تڑ نما چھرے۔ صفحہ (314)

$$Ag_2SO_4 + Cu = CuSO_4 + 2Ag$$

تانبے کی بازیابی لوہے کے ذریعے اسی قسم کے حوضوں کے اندر عمل میں آتی ہے۔

ثفل میں سونا اور کچھ چاندی بھی موجود ہوتی ہے (جو غیر مکمل سلفیٹ سازی کی وجہ سے بچ رہتے ہیں۔) ان کے علاوہ اس میں تانبا، لوہا بشکل آکسائیڈ اور سیسہ بشکل سلفیٹ، موجود ہوتے ہیں، اور اگر بسمت اور اینٹیمنی بھی نیم خالص دھات میں موجود ہوں تو زیادہ چاندی باقی رہ جاتی ہے کیونکہ ناحل پذیر مرکب تیار ہوجاتے ہیں۔

ثفل کے تانبے کا تصفیہ "بہترین منتخب" طریقے سے کیا جاتا ہے۔ تلچھٹ تانبے کی برق پاشیدگی سے تخلیص کی جاتی ہے۔

آگسٹن[ہ] کا طریقہ ـــــ اس میں مال کو نمک کے ساتھ بھون کر اس کی

ہ Augustin

چاندی کو کلورائڈ میں تبدیل کر لیتے ہیں - اس کو نمک کے محلول میں گھول کر تانبے سے فلزی چاندی کی ترسیب کی جاتی ہے۔

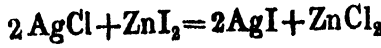
تلچھٹ تانبے کے تصفیہ کے دو طریقے مستعمل ہیں: پانی میں تلچھٹ تانبے کے چھرے بنا لیے جاتے ہیں جن کو بھون کر آکسایا جاتا ہے، اور تیار شدہ CuO کو گندھک اور آہنی سلفیٹ کے ساتھ ملا کر زیر اوگلی طریقے کے زیر عمل کیا جاتا ہے۔

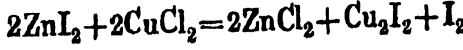
ثفل میں سونا اور بہت سی چاندی موجود ہوتی ہے اور ان کو آگسٹنی[1] طریقے سے علٰحدہ کیا جاتا ہے - سونا اپنے کلورائڈ کی شکل میں محلول میں موجود ہوتا ہے اور تانبے کے ساتھ مرسوب ہوتا ہے - بھوننے میں بڑی احتیاط درکار ہے ورنہ گولڈ کلورائڈ کی بلند تپش سے تحلیل ہو جائیگی اور یہ قیمتی دھات ثفل میں ضایع ہو جائیگی۔

سلفیورک ترشہ کی صنعی تیاری میں استعمال شدہ آہنی پائرائٹس کے سوختہ کنکروں (cinders) میں سے چاندی نکالنے کے لیے کلوڈے[1] کا طریقہ زیادہ مروج ہے - یہ طریقہ لانگ میڈ[2] کے طریقے سے تانبا نکالنے کے بعد چاندی اور سونے کی علٰحدگی کے لیے بھی مستعمل ہے (دیکھو صفحہ ۳۲۴) - تانبے کی کلورین آمیزی کے لیے بھٹائی کے دوران میں چاندی کی بھی کلورین آمیزی ہو جاتی ہے - چاندی کا کلورائڈ، بھٹائی کے دوران میں جو زائد نمک شریک کیا جائے اس کی وجہ سے پانی میں گھول لیا جا سکتا ہے - دھووَن کے پانی کو ٹھنڈا ہونے اور تہ نشین ہونے کا موقع دینے کے بعد (تاکہ لیڈ سلفیٹ اور کلورائڈ علٰحدہ ہو جائیں) چاندی کی خاطر اس کی فلزی آزمایش کی جاتی ہے۔ اس کے بعد اس میں ایک حل پذیر آئیوڈائڈ اتنی مقدار میں شامل کیا جاتا ہے کہ چاندی بشکل ناحل پذیر سلور آئیوڈائڈ مرسوب ہو سکے*۔

* آئیوڈائڈ سے ترسیب کرنے کا طریقہ فی زمانہ ترک کر دیا گیا ہے۔ اور اب چاندی کی لوہے سے تانبے کے ساتھ ترسیب کی جاتی ہے، جس کی بازیابی برقی پاشیدگی کے طریقے سے ہوتی ہے۔ بعض کارخانوں میں تانبے کی ترسیب دو منزلوں میں کی جاتی ہے، پہلا حصہ جس میں چاندی موجود ہو علٰحدہ نکال لیا جاتا تھا۔ اب تانبے کا رسوب پہلے کے مقابلے میں بہت کم تیار ہوتا ہے۔

[1] Augustin [1] claudet [2] Longmaid

$$2AgCl + ZnI_2 = 2AgI + ZnCl_2$$

احتیاط رہے کہ آئیوڈائڈ کی زیادتی نہ ہونے پائے، ورنہ مندرجۂ ذیل تعامل ہوگا جس سے کیوپرس آئیوڈائڈ کا رسوب حاصل ہوگا اور آئیوڈین رہا ہوگی۔

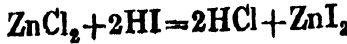
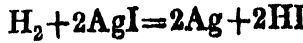
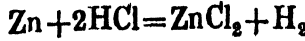
$$2ZnI_2 + 2CuCl_2 = 2ZnCl_2 + Cu_2I_2 + I_2$$

آئیوڈائڈ کو اچھی طرح سے ہلور کر رسوب کو تہ نشین ہونے کے لیے رکھ چھوڑتے ہیں۔

صفحہ (315)

سیال کو نکال لینے کے بعد کیچڑ کو ہائیڈروکلورک ترشے سے مرطوب کرکے اس پر جست کا عمل کیا جاتا ہے۔ اس وقت ناشی ہائیڈروجن، سلور آئیوڈائڈ کی تحلیل کرتی ہے جس سے زنک آئیوڈائڈ اور فلزی چاندی تیار ہوتی ہے۔

$$Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2$$

$$H_2 + 2AgI = 2Ag + 2HI$$

$$ZnCl_2 + 2HI = 2HCl + ZnI_2$$

تحویلی عمل کے دوران میں اشیا کو بھاپ کی رو سے گرم رکھا جاتا ہے۔

تحویل کے بعد کیچڑ یعنی رسوب میں ۶ تا ۱۲ فی صد چاندی، اور کچھ سونا، اور سیسے اور جست کے آکسائڈ کی بڑی مقدار معہ سلفیورک ترشہ، چونا، وغیرہ، موجود ہوتے ہیں۔ جست کے عمل سے سیسے کی تحویل ہوتی ہے۔

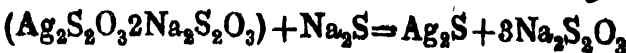
پرسی پیٹیرا[1] کا طریقہ — پہلی مرتبہ ڈاکٹر پرسی نے یہ تجویز کیا کہ کلورین آمیزی کے بھوننے کے مرحلے کے بعد تیار شدہ کلورائڈ کو سوڈیم تھائیوسلفیٹ یعنی "ہائپوسلفائیٹ" کے محلول میں گھول لیا جائے اور اس مرکب سے چاندی کی ترسیب بشکل سلفائڈ، سوڈیم یا کیلشیم سلفائڈز سے کی جائے۔ سایانائڈی طریقے کے مروج ہونے سے پیشتر یہ طریقہ چاندی کی کچدھاتوں کے تصفیے کے "مرطوب" طریقوں میں سب سے زیادہ اہمیت رکھتا تھا۔

[1] Percy-Patera

امریکہ کے سیم سازی کے کارخانوں میں جہاں یہ طریقہ مروج تھا اور کچلی ہوئی کچدھات کو نمک کے ساتھ بھون کر اس کی کلورین آمیزی کی جاتی تھی ۔

خاص طور پر، وہائٹ ہاول مکلسوں میں کلسانے کے بعد کچدھات کا انبار لگا کر چند گھنٹوں کے لیے چھوڑتے تھے، اور بھٹے سے نکالنے کے بعد کلورین آمیزی کا عمل شروع ہوتا تھا ۔ اس کو کھنگالنے کے حوضوں کے اندر منتقل کر کے حل پذیر مادّے کو اس میں سے علیحدہ کرنے کے لیے حوضوں کے اندر اُس وقت تک گرم پانی سے دھویا جاتا تھا جب تک کہ دھوون میں سوڈیم سلفائڈ کے ساتھ کوئی رسوب نہ ملے ۔ یہ حل پذیر اشیا جست، مینگنیز، تانبے، سیسے کے، اور دیگر کلورائڈز ہوتے ہیں ۔ تھوڑا سا سلور کلورائڈ بھی حل ہوتا ہے ۔ پہلی دھوون کا قوی سیال ٹانکیوں میں لیا جاتا تھا اور اس کی چاندی کی ترسیب کے لیے اس میں نہایت احتیاط سے ساتھ سوڈیم سلفائڈ کی ضروری مقدار شریک کی جاتی ہے ۔ یہ رسوب دیگر دھاتوں کی ترسیب سے پہلے تہ نشین ہوتا ہے اور اس میں ۴ تا ۶ فی صد چاندی ہوتی ہے ۔

کچدھات کو سوڈیم تھائیوسلفیٹ کے محلول سے دھویا جاتا تھا جس کی قوت ½ تا ۱ فی صد تک موجودہ چاندی کی مالیت کے لحاظ سے تبدیل کی جاتی تھی ۔ حوضوں کے نیچے، پہلوؤں میں نالیاں بنی ہوتی ہیں، جن کے ذریعہ یہ محلول بڑے بڑے ترسیبی حوضوں میں بہ کر نکل جاتا ہے ۔ یہ حوض قطر میں ۵ فٹ اور گہرائی میں ۸ فٹ ہوتے ہیں اور ان کی گنجائش تقریباً ۱۰۰۰ گیلن ہوتی ہے ۔ ان میں سوڈیم سلفائڈ شامل کرنے پر سلور سلفائڈ مندرجہ ذیل تعامل کے مطابق مرسوب ہوتا ہے ۔

$$(Ag_2S_2O_3 2Na_2S_2O_3) + Na_2S = Ag_2S + 3Na_2S_2O_3$$

اس عمل میں تیار شدہ تھائیوسلفیٹ کا محلول دوبارہ استعمال کیا جاتا ہے ۔ صفحہ (316)

سلفائڈ کے رسوبوں کا سلوک ـــــ سلفائڈ کے رسوبوں کو ایک بھٹے میں بھونا جاتا ہے اور اگر اس میں چاندی کی مالیت کم ہو تو سیسے کے ساتھ

ملا کر اس کا تصفیہ کیا جاتا ہے جس سے سلفائڈ کی تحلیل ہوتی ہے اور سیسے میں چاندی گھل جاتی ہے۔

سیسے سے چاندی کی علٰحدگی بذریعہ بوتہ کاری کی جاتی ہے۔ اگر سلفائڈ خالص ہو تو بھوننے کے بعد کاربن کے ساتھ اس کی بوتہ کاری کی جاتی ہے۔

بھوننے اور سیسے کے سلوک میں تبخیر اور تکسید سے بہت نقصان ہوتا ہے۔ ان بھٹوں کے دُودکش کی دُھول میں فی ٹن تقریباً ۱۲۰۰ اونس چاندی موجود ہوتی ہے۔

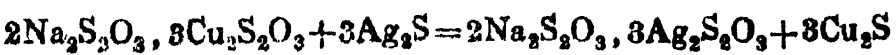
ابتدائی زمانے میں چاندی کا رسوب لوہے کی کترن کے ساتھ بوتوں میں لیا جاتا تھا جس سے آہنی سلفائڈ تیار ہوکر چاندی رہا ہوتی تھی۔ نیم خالص دھات میں چاندی رہ جاتی تھی اور اس کے لیے اس کو دوبارہ زیرِ عمل کرنے کی ضرورت ہوتی تھی۔ "کِس" کے طریقے کے سوڈے کے نمکوں کے عوض کیلشیم تھائیوسلفیٹ اور کیلشیم سلفائڈ استعمال میں آئے۔

اساسی کچدھاتوں کا تصفیہ — ان کچدھاتوں میں سیسے اور جست کے سلفائڈ، اینٹیمنی، آرسینک اور بسمت ہوتے ہیں۔ وہ معمولی "ہائیپو" کے زیرِ عمل کرنے کے لیے موزوں نہیں ہوتے کیونکہ ان اجسام کی موجودگی میں کلورین آمیزی اور دھونا ممکن نہیں۔ یعنی کمیّت کے اندر تھوڑی سی چاندی بشکل سلفائڈ درج رہیگی جو ہائیپو کے ذریعہ علٰحدہ نہیں کی جاسکتی۔

اس مشکل کا تدارک رَسّل کے طریقے میں کیا گیا ہے جس میں معمولی تھائیوسلفیٹ سے، دھونے سے قبل یا بعض حالتوں میں دھونے کے بعد، سوڈے اور تانبے کے دوہرے تھائیوسلفیٹ سے تکمیلاً دھویا جاتا ہے۔ اور دوہرے نمک کو تیار کرنے کے لیے دھونے کے حوض میں کچدھات سے اوپر ایک سوراخ دار صندوق رکھا ہوتا ہے جس میں کاپر سلفیٹ ہے اور اس کے اندر تھائیوسلفیٹ کا محلول شامل کیا جاتا ہے۔ چونکہ یہ دوہرا نمک ہوا کھاکر تحلیل ہوجاتا ہے اس لیے یہ طریقہ ضروری ہے اور تحلیل سے بچانے کے لیے حوضوں کو ڈھانک دیا جاتا ہے۔ دوہرے نمک کی ترکیب ذیل میں درج ہے:۔

$$2Na_2S_2O_3 \, , \, 3Cu_2S_2O_3$$

اور اس کا تعامل حسب ذیل ہوتا ہے:۔

$$2Na_2S_2O_3 \, , \, 3Cu_2S_2O_3 + 3Ag_2S = 2Na_2S_2O_3 \, , \, 3Ag_2S_2O_3 + 3Cu_2S$$

زائد محلول کا عمل فوری نہیں ہوتا اور اسکی ساری کمیت میں بذریعہ پمپ محلول کا دَوران قائم رکھا جاتا ہے۔ اس طرح غیر تحلیل شدہ چاندی کا سلفائیڈ رگھل جاتا ہے اور ثقل میں چاندی کی مقدار بہت کم رہ جاتی ہے۔ چاندی کی پہلے طریقوں کے مطابق سوڈیم سلفائڈ سے ترسیب کی جاتی ہے۔

سلفائڈز کے رسوب میں بہت کچھ آلودگی موجود ہوتی ہے اور چاندی کی مقدار صرف ۳۰ تا ۴۰ فی صد ہوتی ہے۔ زائد محلول میں تانبے کی جو زائد مقدار استعمال ہو، اس کی ترسیب چاندی کے ساتھ کی جاتی ہے جس کی وجہ سے سودھنے میں زیادہ صرفہ ہوتا ہے اس کا تدارک کرنے کے لیے زائد محلول کے رسوب کو سوڈیم نائٹریٹ اور سلفیورک ترشے کے زیر عمل کیا جائے تاکہ اس کے سلفائڈ حل پذیر سلفیٹوں میں تبدیل ہوجائیں۔ اس عمل کے دَوران میں تیار شدہ نائٹرک ترشے کے دُخان کی تکثیف کی جاتی ہے اور علیحدہ شدہ گندھک سوڈیم سلفائڈ کی تیاری میں استعمال کی جاتی ہے۔

محلول کے سلفیٹ میں سے چاندی کی ترسیب تانبے سے کی جاتی ہے اور اس تانبے کو بعد میں لوہے کے ذریعے مرسوب کیا جاتا ہے۔

صفحہ (317)

جن کچدھاتوں میں گیلینا کی بڑی مقدار موجود ہو اُن کو بھوننے پر لیڈ سلفیٹ اور کلورائڈ تیار ہونگے اور ان کو تھائیو سلفیٹ میں گھول لیا جاسکتا ہے۔ سیسے کو علیحدہ کرنے کے لیے چاندی کی ترسیب سے قبل، سوڈیم کاربونیٹ شامل کیا جاتا ہے۔

اس طریقے سے جن جست دار کچدھاتوں کو استعمال کیا جائے ان سے تیار شدہ زنک سلفیٹ کو ابتدا میں پانی سے گھول لیا جاتا ہے۔

ان طریقوں میں کچدھات کا سونا بڑی حد تک دستیاب ہوتا ہے کیونکہ یہ بھی چاندی کے ساتھ بشکل سلفائڈ مرسوب ہوتا ہے۔ دھونے پر یہ مرکب تھائیو سلفیٹ میں گھل جاتا ہے۔

ان کھنگالنے کے طریقوں میں لکڑی کے حوض مستعمل ہیں۔ ان کی شکل گول یا مربع ہوتی ہے۔ ان کے اندر ڈامبر لگادی جاتی ہے اور تہ میں سوراخ ہوتے ہیں اور ان کو کینوس سے ڈھانپ کر اس پر تقطیری اشیا کی تقریباً ایک فٹ موٹی تہ جمادی جاتی ہے۔ یہ اشیا عموماً بلحاظ ضرورت سفید ریت اور سنگ ریزے ہوتے ہیں جو تہ بہ تہ جمائے جاتے ہیں۔

یا ان کے عوض لکڑی کا بُرادہ بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ پھانی پر کینوس کا ایک اندر سرپوش ہوتا ہے۔

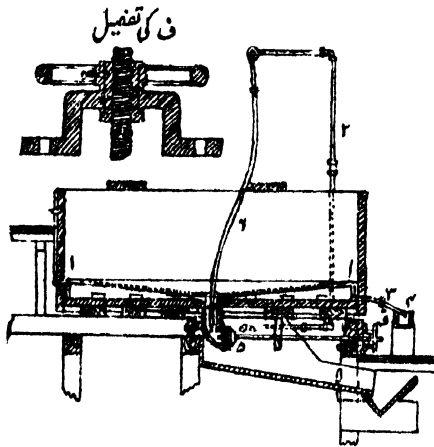
عموماً دھوون سیال کو کچدھات کے انبار پر ڈالا جاتا ہے لیکن بعض اوقات ایک نل کے ذریعہ اس کو عارضی تہ کے نیچے چھوڑ دیا جاتا ہے تاکہ اوپر کی جانب رسائو ہوکر ساری کمیت کو مرطوب کردے۔ اس سے غرض یہ ہے کہ یکسانیت کے ساتھ کچدھات بھیگ جائے تاکہ اس کے اندر ہوا مقید ہوکر کوئی حصہ خشک نہ رہ جائے۔ اس کے بعد حسب معمول اس کی چوٹی پر سیّال ڈالا جاتا ہے۔ عارضی پیندے کے نیچے حوض کے پہلو میں ایک موکھا ہے جس میں سے سیّال بہاکر نکالا جاتا ہے اور نالیوں کے ذریعہ تہ نشینی اور رسیبی حوضوں میں چلا جاتا ہے۔ ان حوضوں کو بلحاظ سہولت کار اگر ممکن ہو تو زیادہ نیچی سطح پر بنانا چاہیے۔ بھاپ پچکاری سیّال کو اُوپر پھینکنے کے لیے مستعمل ہیں۔

سیسے کی چاندی ــــ سیسے میں چاندی کی قلیل مقدار کے ارتکاز کے لیے پیٹن سن کا طریقہ مستعمل ہے جس کا تذکرہ صفحہ ۳۶۳ میں ہوچکا ہے اور فون پیٹیرا[۵] کے طریقے میں حاصل شدہ سلفائڈ کے بھونے ہوئے رسوبوں کا سیسے کے ساتھ پگھلانا صفحہ ۴۱۲ میں درج ہے۔ چاندی کی کچدھات اگر خالص سلفائڈ کی شکل میں ہوں تو ان کو آنچ پلٹ بھٹے کے اندر سیسے کے مغسل میں اس طریقے سے شامل کیا جاتا ہے جس طریقے سے فون پیٹیرا کے کم مایہ رسوبوں کو کیا جاتا ہے۔ چاندی کے مرکبات کی تحلیل سیسے سے ہوتی ہے اور چاندی زائد سیسے میں گُھل کر ملواں بھرت تیار کرتی ہے۔ آبی پیراہن دار بھٹوں میں سیسے کی کچدھاتوں کے ساتھ چاندی کی کچدھاتوں اور رسوبات کا تصفیہ کیا جاتا ہے۔ پارک کے طریقے سے سیسے کی سیم رُبائی میں علیحدہ شدہ جست کی پپڑی کے سلوک سے بھی ایک نہایت ہی اعلیٰ سیم دار سیسہ دستیاب ہوتا ہے (دیکھو صفحہ ۳۷۰)۔

مالدار سیسے کی بوتہ کاری ــــ چاندی اور سونے سے سیسے کو

۵ــ Von Patera

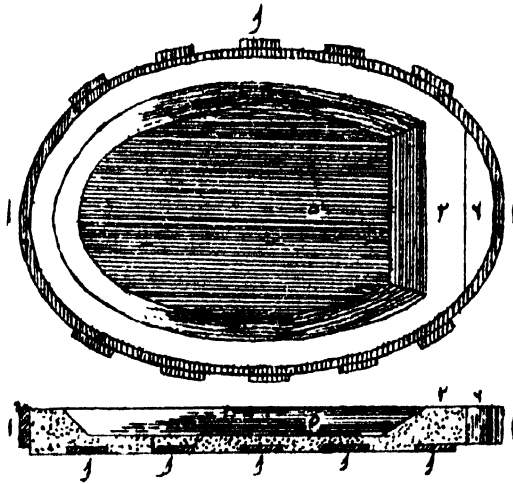
علیحدہ کرنے کے لیے سُرخ تپش پر پگھلی ہوئی دھات کی سطح پر ہوا کا جھکڑ دیا جاتا ہے۔ سیسے کا آکسیجن کے ساتھ مل کر مُردہ سنگ (PbO) تیار ہوتا ہے جو پگھلنے پر سطح پر سے پھونک کر علیحدہ کرلیا جاتا ہے۔ اس سے تازہ سطح نمایاں ہوتی ہے جس پر ہوا کا مزید عمل ہوتا ہے۔ تانبا اور دیگر ادنیٰ دھاتیں اکسا جاتی ہیں اور ان کے آکسائیڈز پگھلے ہوئے سیسے کے آکسائڈ میں گھُل جاتے ہیں اور اس کے ساتھ علیحدہ کرلیے جاتے ہیں۔ چاندی اور سونے کی تکسید نہیں ہوتی اور اس لیے یہ بچ رہتے ہیں۔ اگرچہ ان کا تھوڑا سا حصہ آکسائڈ میں گھُل کر ضایع جاتا ہے خاص طور سے اُس وقت جب کہ بھرت بہت مالدار ہو۔ بِسمت آخر تک موجود رہتا ہے۔ انگریزی بوتہ کاری کے بھٹوں میں یہ تکسیدی عملیات ہڈی کی راکھ سے تیار کردہ بوتوں میں کیے جاتے ہیں اور اس قسم کے مسامدار بوتوں میں کچھ مردہ سنگ جذب ہوجاتا ہے۔ جرمنی

صفحہ (318)

شکل ۱۲۴۔ خود کھلنے والا انتھار حوض۔ (۱) عارضی پیندا (۲) ہوا نل (۳) سیال مخرج۔ (۴) ناند (جہاں سے پانی ترسیبی حوض میں جاتا ہے) (۵) ثفل نکالنے کی ڈاٹ (۶) اخراجِ ثفل کا نل۔

بوتہ کاری بھٹوں کا بستر مارل براسک[۵] کا بنایا جاتا ہے جو مارل یا چکنی مٹی اور چُونے اور لکڑی کی راکھ کا آمیزہ ہے۔

۵ Marl brasque

انگریزی بوتوں کو تیار کرنے کے لیے ایک آہنی سانچے میں ہڈی کی راکھ جس کو سوڈے کی راکھ کے محلول سے نم کیا جاتا ہے، دھمس کردی جاتی ہے۔ فی زمانہ سیمنٹ اور دیگر مسامدار اساسی اشیاء ہڈی کی راکھ کے عوض مستعمل ہیں۔ سانچہ (ا) شکل میں بیضوی ہوتا ہے جس کی لمبائی ۴ تا ۵ فٹ اور چوڑائی ۲ $\frac{1}{2}$ تا ۳ فٹ ہے۔ اس کی تہ میں پانچ عدد آہنی پٹیاں ۳ تا ۴ انچ چوڑی اور $\frac{1}{2}$" موٹی لگی ہوتی ہیں۔ (و، شکل ۱۲۵)۔ ہڈی کی راکھ تہ بہ تہ دھمس کی جاتی ہے اور اس میں تھاپی کے ذریعے کاٹ کر ایک گڑھا (۵) بنالیا جاتا ہے جس کی تہ تقریباً ۱ $\frac{1}{2}$" موٹی رکھی جاتی ہے اور اس کے اطراف ایک چھوٹا سا بند (یعنی کٹہ) بنا دیا جاتا ہے جو چوٹی پر ۲ انچ اور تہ پر ۳ انچ موٹا ہوتا ہے۔ ایک سرے پر تقریباً ۵ انچ ہڈی کی راکھ رکھ چھوڑتے ہیں جس کے اندر ایک موکھا (۶) ہے جو تہ کو کاٹ کر بنایا گیا ہے جس کی تیاری کے بعد صرف ۲ انچہ بند (۲) بچ رہتا ہے اس طریقے سے لوہے کے کام کو مردہ سنگ کے اکالی عمل سے محفوظ رکھا جاتا ہے۔ اس قسم کے بوتوں کی گنجائش تقریباً ۵ ہنڈرڈ ویٹ سیسہ ہوتی ہے۔

صفحہ (319)

شکل ۱۲۵

بوتہ بھٹے کا بستر یہ بوتہ ہے (شکل ۱۲۶)۔ اس میں (۷) آگدان ہے،

(۳) چولھا اور (۲) چمنی ہے ۔ پشت پر ایک نل (۱۴) ہے جو نیچے کی طرف مائل ہوتا ہے ۔ دروازے پر ایک خود[ہ] (۸) ہے جس کے ذریعہ مردہ سنگ (PbO) کا دھواں نکل کر باہر چلا جاتا ہے ۔ ظرف (۱۶) میں سیسہ پگھلایا جاتا ہے ۔ اس بھٹے میں کوئلے کا ایندھن جلتا ہے ۔

بوتے کو پہلے تو چند دن تک نہایت احتیاط کے ساتھ خشک کیا جاتا ہے ۔ اس کے بعد اس کو ایک آہنی ٹھیلے پر رکھ کر بھٹے کے نیچے لاتے ہیں اور اس کو اٹھا کر اس کی مقررہ جگہ پر رکھ دیتے ہیں جس میں وہ ڈھیلا بیٹھتا ہے ۔ فانوس، آڑے ڈنڈو(ں) یا تطلیلی کندوں کے ذریعہ سے اس کو مضبوط جما دیا جاتا ہے اور آہنی حلقے کے سرے (پر) ہڈی کی راکھ ڈھانپ دی جاتی ہے ۔ اب اس کو احتیاط کے ساتھ سرخ تپش تک گرما کر پشت کی نالی کے ذریعہ سیسہ داخل کیا جاتا ہے ۔ جھکڑ دینے کے لیے پنکھا موجود ہے، لیکن اس کے عوض بعض اوقات بھاپ کی پچکاری بھی استعمال کی جاتی ہے ۔ تیار شدہ مردہ سنگ کو علیحدہ کرنے کے لیے سامنے کے پُل میں ایک نالی بنا دی جاتی ہے جس میں سے بہ کر وہ مخروط نما آہنی سانچوں میں چلا آتا ہے ۔ یہ سانچے پہیوں پر ہوتے ہیں ۔ بھٹہ ہلکی سُرخ تپش پر قائم رکھا جاتا ہے ۔ تکسیدی عمل کی وجہ سے سیسے کی کمی کو پورا کرنے کے لیے تازہ سیسہ شامل کیا جاتا ہے تاکہ بوتے میں مال کی سطح قائم رہے ۔

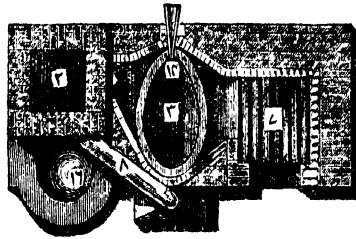
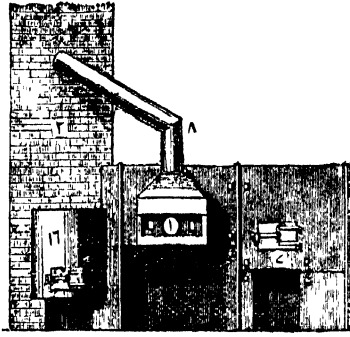
صفحہ (329)

پیٹِن سٹنی[ل] سیسے کے لیے (جس میں ۵۰۰ تا ۷۰۰ اونس فی ٹن چاندی ہو) اس عمل کو دو مرحلوں میں مکمل کیا جاتا ہے ۔ پہلے مرحلے میں ایسا سیسہ جس میں ۸ فی صد چاندی ہو، (یعنی ۴۰۰۰ تا ۵۰۰۰ اونس فی ٹن) تیار ہوتا ہے ۔ اس مرحلے میں تیار شدہ مردہ سنگ میں چاندی بہت کم مقدار میں موجود ہوتی ہے اس لیے اس کو کانچ سازی کے لیے راست فروخت کیا جاتا ہے ۔ اس کے بعد مرتکز کردہ سیسے کو نکالنے کے لیے بوتے کی تہ میں ایک سُوراخ بنایا جاتا ہے جس میں سے اس کو بہا کر اس کے کُندے ڈھالے جاتے ہیں ۔ اس سُوراخ کو بند کر کے اسی بوتے کو

ل Pattison

ہ Hood

دوبارہ استعمال کیا جاسکتا ہے۔

تیار شدہ مالدار سیسہ پر دوبارہ اسی طرح عمل کیا جاتا ہے لیکن اُس کے مُردہ سنگ کو علیحدہ اکٹھا کیا جاتا ہے جس کی تحویل کرنے پر (دیکھو صفحہ ۳۶۲) چالیس اونس چاندی فی ٹن کا سیسہ بنتا ہے۔ بوتہ کاری کے عمل کے اختتام کے قریب دھات کی سطح پر قوس قزح کے خوش نما رنگ نمودار ہوتے ہیں اور آکسائڈ کی آخری جھلی کی علیحدگی کے بعد

شکل – ۱۲۶

دھات چمکدار اور اس کی رنگت سفیدی مائل نیلی پڑ جاتی ہے اور اس کی سطح میں بھٹے کی چھت کا عکس دکھائی پڑتا ہے۔ اس منزل کو "بھبک اٹھنا" کہا جاتا ہے۔ چاندی کی تبرید بتدریج ہونی چاہیے ورنہ "تھوکنے" سے مال ضائع ہوگا۔ چاندی کے تھوکنے کو بند کرنے کے لیے اس میں تھوڑا سا کھوٹ شامل کیا جاتا ہے۔ اس کے تھوکنے سے اس بات کا پتہ چلتا ہے کہ دھات خالص حالت میں تیار ہو چکی ہے۔ تھوکنے اور سکڑنے کی وجہ سے چاندی کی سطح پر عجیب عجیب شکلیں پیدا ہوتی ہیں۔ آکسیجن کے خارج ہونے سے دھات تھوکتی ہے اور اس کے سکڑنے سے اندر کا سیال باہر نکل آتا ہے۔ بوتے میں اس کو منجمد کرنے کے عوض بوتے کی تہ میں ایک سوراخ بنا کر سانچوں میں اس کو بہا لیا جاسکتا ہے۔

صفحہ (321)

اس قسم کے معمولی بھٹے میں ۴ تا ۵ ہنڈرڈویٹ سیسے کی فی گھنٹہ تکسید ہوتی ہے جس کے لیے تقریباً ۱½ ہنڈرڈویٹ کوئلہ صرف ہوتا ہے۔

تیار شدہ چاندی عموماً ۹۹۵ تا ۹۹۸ حصّے خالص ہوتی ہے۔ غیر کارآمد بوتوں کو توڑ کر ان میں جذب شدہ مردہ سنگ کا فلورسپار کے ساتھ جھکڑ بھٹے میں تصفیہ کیا جاتا ہے جس سے اس کے سیسے کی بازیابی ہوتی ہے۔

برقی سودھنا ——— کیتھ کے طریقے میں مالدار سیسے کو مثبت برقیرہ (گھولنے والا زبر برقیرہ) اور خالص سیسہ کو منفی برقیرہ بنایا جاتا ہے۔ لیڈ سلفیٹ کا سوڈیم ایسیٹیٹ میں محلول بطور برق پاشیدہ استعمال ہوتا ہے بڑی حوض، سلسلہ وار جوڑ دیے جاتے ہیں اور تیز برقی رَو گذاری جاتی ہے۔ زبر برقیروں کو ململ کی تھیلیوں میں ملفوف رکھا جاتا ہے، اور ان کے گھلنے پر قیمتی دھاتیں اور دیگر ناحل پذیر مادہ ان میں بچ رہتا ہے۔ سیسہ قلمی یا سفوف نما شکل میں جمتا ہے، اور حوضوں کی تہ میں تہ نشین ہو جاتا ہے جہاں سے اس کو نکال کر دباتے اور پگھلاتے ہیں۔ اس میں چاندی کی مقدار نصف پینی ویٹ فی ٹن ہوتی ہے۔ تھیلیوں کے اندر کے ثفل کی سیسے کے ساتھ بوتہ کاری کی جاتی ہے۔

سودھنا ——— غیر خالص چاندی کا سودھنا یا تو بذریعہ بوتہ کاری، یا اگر اس میں بہت زیادہ کھوٹ موجود ہو، تو ملغمی طریقوں سے کیا جاتا ہے یا اس کو بوتوں میں پگھلا کر ہوا یا دیگر تکسیدی گدازندوں کے زیرِ اثر کیا جاتا ہے۔ اس طریقے سے لوہا، تانبا، وغیرہ، بڑی حد تک میل کی شکل میں علیحدہ ہو جاتے ہیں۔ تخلیص شدہ دھات کو ہڈی کی راکھ کے بوتوں میں دوبارہ صاف کیا جاتا ہے۔

تانبے سے چاندی کی علیحدگی ——— ماضیہ میں سیم دار تانبے میں سے سیسے کے ذریعے چاندی علیحدہ کرنے کا ایک طریقہ مروج تھا جس میں تانبے کے ساتھ اس کے وزن سے چار گنا سیسہ ملا کر اس کی چپٹی مدور تختیاں تیار کر لی جاتی تھیں جن کا قطر ۱۸ انچ اور موٹائی ۳ انچ ہوتی تھی۔ ان کو دوبارہ احتیاط کے ساتھ گرما کر سیسے کی اذابت سے تانبا علیحدہ کر لیا جاتا تھا اور سیسے میں چاندی موجود ہوتی تھی۔ پس ماندہ دھات کی دوبارہ زیادہ بلند تپش پر اذابت کی جاتی تھی، اور سیم دار سیسے کی بعد میں بوتہ کاری کی جاتی تھی۔

ھ Keith

صفحہ (322)

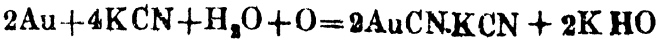
باب (۱۶)

سونا

اس دھات کی عمدہ زرد رنگت اور چمک مشہور ہے ۔ یہ دھات نسبتاً نرم ہوتی ہے اور سیسے کے مقابلے میں خالص حالت میں کچھ ہی سخت ہوتی ہے۔ دیگر دھاتوں کے مقابلہ میں یہ دھات سب سے زیادہ متورق اور متمدد ہے۔ اس کے پتر موٹائی میں $\frac{۱}{۲۸۰۰۰۰}$ انچ تک پیٹ پیٹ کر تیار کیے جا سکتے ہیں اور اس کے ایک گرین میں ۵۰۰ فٹ لمبا تار بنایا جا سکتا ہے۔ اس کی تنشی مضبوطی تقریباً، ٹن فی مربع انچ ہوتی ہے ۔ اس کی جبلی اور طبیعی خصوصیات پر کھوٹ کا، خاص طور سے سیسہ، بسمت، اینٹیمنی اور آرسینک کا بڑا اثر پڑتا ہے ۔ ان عناصر کے علاوہ، ٹیلیوریم اور سلینیم بھی مضر ثابت ہوتے ہیں ۔ چاندی اور خالص تانبے کے ساتھ اس کے بھرت سخت تر لیکن نہایت ہی متورق اور متمدد ہوتے ہیں ۔ اس کا نقطۂ اماعت تقریباً ۱۰۶۵° مئی ہے اور بہت بلند تپشوں پر، مثلاً برقی بھٹوں میں، اس کی تبخیر ہوتی ہے ۔ پگھلنے پر سونے کی رنگت سبزی مائل دکھائی پڑتی ہے، اور اگر اس کو پگھلا کر رکھ چھوڑیں تو منجمد ہونے کے بعد تقریباً ۶۰۰° مئی کی تپش پر سونا یکایک "چمک" اٹھتا ہے ۔ منجمد ہونے پر سونا بہت زیادہ سکڑتا ہے ۔ خالص سونا نہایت ہی آسانی کے ساتھ گھڑا جا سکتا ہے ۔

اس کی بہنے کی قوت بہت زیادہ ہوتی ہے اور وہ حرارت اور برق کا نہایت ہی عمدہ موصل ہے۔ اس کی کثافت نوعی ۱۹٫۳ ہے۔

یہ دھات خشک یا مرطوب ہوا سے اور، سوائے سیلینک ترشے کے، دیگر تیزابوں، قلیوں اور ہائیڈروجن سلفائیڈ سے متاثر نہیں ہوتی۔ کلورین، برومین اور آئیوڈین سے بہت جلد متاثر ہوتی ہے۔ نائیٹرک اور ہائڈروکلورک ترشے کا آمیزہ سونے کو حل کرلیتا ہے کیونکہ اس میں آزاد کلورین موجود ہوتی ہے اور گیس بحالتِ زائیدگی، سونے پر بہت جلد عمل کرتی ہے، لیکن ہوا اور دیگر غیر عامل گیس کے ساتھ ملنے پر اس کا اثر کم ہوجاتا ہے۔ سونے کا کلورائڈ ($AuCl_2$) پانی میں بہ آسانی حل ہوتا ہے اور بلند تپشوں پر اس کی تحلیل ہوتی ہے جس سے سونا اور کلورین علٰحدہ ہوتے ہیں۔ ہوا اور آکسیجن کی موجودگی میں سونا آہستہ آہستہ پوٹاشیم سایا نائیڈ میں حل ہوتا ہے۔

$$2Au + 4KCN + H_2O + O = 2AuCN.KCN + 2KHO$$

صفحہ (323)

اس کے ساتھ تھوڑا سا برومین یا سایانوجن برومائڈ شامل کرنے سے سونا، پوٹاشیم سایانائڈ میں جلد تر حل ہوتا ہے۔ اس محلول میں سے آہنی سلفیٹ، اینٹیمنی کلورائڈ، اکسیلک ترشہ، کاربن اور کاربن آمیز اجسام کے ذریعے سونے کی ترسیب ہوسکتی ہے۔ پوٹاشیم سایانائڈ کے محلول میں سے سونا، فیرس سلفیٹ یا دیگر معمولی تحویلی اجسام سے مرسوب نہیں ہوتا۔ دھاتیں مثلاً جست وغیرہ اس کو بہ آسانی تہ نشین کرتی ہیں۔ پارے اور سونے کا ملغم تیار ہوتا ہے۔

وقوع — سونا آزاد یعنی قدرتی حالت میں ملتا ہے لیکن بعض مقامات میں بشکل ٹیلیورائڈ اور سلفائڈ بھی دستیاب ہوتا ہے۔ یہ آہنی پائرائٹس اور دیگر سلفائڈز کے ساتھ مختلط ہوتا ہے، اور بعض کچ دھاتوں میں سونے کا بڑا حصّہ پائرائٹی اشیا میں پایا جاتا ہے۔ قدرتی سونا شکلے میں ملتا ہے جو عموماً کوارٹروز (quartroze) کی رگوں یا دیگر سخت پتھروں میں بشکل چٹان یا سد، یا سیلابی مواد کی موسم زدگی سے جو ملبا تیار ہو، اس کی تہوں میں پایا جاتا ہے۔ آخر الذکر تہوں میں بہتے پانی کی وجہ سے ہلکے ٹکڑے زیادہ دُور تک بہ کر نکل جاتے

ہ بڑھیا یا اعلیٰ

ہیں اور اس دھات کی اونچی کثافتِ نوعی کی وجہ سے سونے کے بڑے بڑے ریزے شکستہ چٹانوں ہی کے قرب و جوار میں دستیاب ہوتے ہیں۔ اسی لیے دریا برآرمٹی کی تہیں، بمقابلہ مادری چٹان، زیادہ مالدار ہوتی ہیں۔ سونے کی ریزگی سفوفیت کے مختلف درجوں میں یعنی خردبینی قد کے ذرّوں سے لے کر بڑی قدو قامت کے ٹکڑوں تک پائی جاتی ہے۔ ایک ایسا بڑا ڈلا جس کا نام "میٹلینڈ بار"[1] ہے نیوساوتھ ویلز میں دستیاب ہوا تھا جس کو ۱۸۹۰ء کی نمایش میں رکھا گیا تھا۔ اس میں ۹۳ء۱۳۱۳ اونس خالص سونا تھا۔ اس سے بڑے ڈلے "ویلکم اسٹرینجر"[2] اور "پریشس"[3] نامی ڈلے دستیاب ہوئے ہیں۔ سونا کم مقدار میں بہت پھیلا ہوا ہے۔

برطانیہ میں کارنوال، ویلز، پرتھ شائر اور سنڈرلینڈ شائر میں، آئرلینڈ میں وِکلو[4] اور آئیل آف مین میں پایا جاتا ہے۔

یورپ میں ہنگری، ٹرانسلوینیا، سویڈن، اسپین اور اٹلی میں بھی سونا ملتا ہے۔

ہندوستان، سیلون، چین، جاپان، سائبیریا، یورال پہاڑ اور جنوبی افریقہ میں بھی سونا بکثرت ملتا ہے۔

صفحہ (324) امریکہ میں زردار چٹانیں مغربی ساحل میں پائی جاتی ہیں۔ الاسکا، برطانوی کولمبیا، کیلیفورنیا، میکسیکو، بولی ویا، پیرو، چلی، کولمبیا اور برازیل میں بھی سونا بڑی مقدار میں ملتا ہے۔ فی زمانہ جنوبی افریقہ اور آسٹریلیا ہی میں سب سے زیادہ سونا نکالا جاتا ہے۔

اس دھات کی اعلیٰ قیمت کی وجہ سے اس کی نہایت ہی کم مایہ کچدھاتوں (جن میں فی ٹن کچدھات میں سونے کے چند ہی گرین موجود ہوں) سے بھی منافع کے ساتھ اس دھات کا استخراج کیا جا سکتا ہے۔ تہوں کی خاصیت اور

---

[1] Maitland Bar [2] Welcome Stranger [3] Precious

[4] Wicklow

اختیار کردہ طریقے پر منافع کا بڑی حد تک انحصار ہے۔

سیلابی مواد کی تہیں۔ زر آمیز ریگزار، وغیرہ ۔۔ سونے کا کان سے نکالنا اور معدنی مادے سے اس کا استخراج دونوں ایک ہی مقام پر کیے جاتے ہیں۔ سیلابی مواد کی تہوں میں یکسانیت نہیں ہوتی، یعنی بکھری ہوئی ریت، سنگریزے، وغیرہ، سے لے کر سخت زمین اور ڈھیلے اس میں پائے جاتے ہیں۔ ان میں سنگریزے آپس میں مضبوطی کے ساتھ جمے ہوئے ہوتے ہیں۔ جنوبی افریقہ کی "کمبل کیچدھات" اسی قسم کی ہوتی ہے اگرچہ کہ اس کے ٹکڑے بہت کچھ زاویہ دار ہوتے ہیں۔

دریا بر آرمٹی میں سونا مختلف قد کی ڈلیوں میں پایا جاتا ہے اور اس کی ریزگی بھی اس میں ملتی ہے سطحی تہیں عموماً اتھلی ہوتی ہیں۔ ان کی سطح پر ڈلیاں چن کر علٰحدہ کرنے کے بعد ریت اور کنکر کو دھوکر ہلکی اشیا کو علٰحدہ کر لیا جاتا ہے اور سونا بچ رہتا ہے۔

سنگ شوئی میں "کار آمد خاک" کو اتھلے کڑھاؤں میں دھویا جاتا ہے۔ ان کڑھاؤں کے وسطی حصے میں ایک گڑھا ہوتا ہے جس میں سونا جمع ہوتا رہتا ہے۔ مٹی کو ان میں رکھ کر پانی سے خوب دھو لیتے ہیں اور اس پانی کو ایک مدور حرکت دی جاتی ہے۔ ہلکی اشیا کڑھاؤ کے اوپر سے ڈھل کر نکل آتی ہیں اور سونا مع کثیف اشیا بتدریج تہ میں چلا آتا ہے۔ اس ثقل کو خشک کرنے کے بعد اس میں کا ہلکا مادہ ہوا کے جھکڑ سے پھونک کر علٰحدہ کر لیا جاتا ہے جس کے بعد سونا باقی رہ جاتا ہے۔ افریقہ کے باشندے ندی کی ریت کو کدوؤں میں پانی کے ساتھ دھوتے ہیں اور تیرتے ہوئے مادہ کو علٰحدہ کرنے کی غرض سے نتھار لیتے ہیں۔ اس طرح حاصل کردہ سونے کی ریزگی کو پروں (quills) کے اندر جمع کر لیتے ہیں۔

ماقوائی کان کنی ۔۔ اس طریقے میں زر دار پتھر طاقتور آبی پچکاری کے ذریعے اپنی جگہ سے نکالے جاتے ہیں۔ پانی کی دھار ایک آہنی ٹونٹی

ہیں سے نکلنے کے بعد کچھ ڈھلوانی بند پر لگائی جاتی ہے ۔ اس کام کے لیے بہت پانی درکار ہے اور یہ بعض مقامات پر میلوں دور پہاڑوں اور وادیوں میں سے گذار کر نلوں کے ذریعے، جو چوبی گھوڑیوں پر رکھے ہوتے ہیں، لایا جاتا ہے۔ یہ پانی بڑے بلند دباؤ پر، یعنی تقریباً ۵۰۰ فٹ کے ارتفاع پر دیا جاتا ہے۔ خارج شدہ مادہ پانی کے ساتھ چوبی حوضوں کے ایک لمبے سلسلے میں سے گذرتا ہے جس کو "آبگیرہ" کہتے ہیں۔ صفحہ (325 ان حوضوں کو ۱۲ فٹ لمبے بنا کر آپس میں جوڑ دیا جاتا ہے اور ان کو ایک انچ فی فٹ یا اس سے کم و بیش مائل رکھتے ہیں۔ ان کی تہ پر تھوڑے تھوڑے فاصلے سے حرکت پذیر چوبی یا آہنی ڈنڈے لگے ہوتے ہیں جن کو انگریزی کارخانوں میں ریفلس (riffles یعنی نالی دار تختیوں) کے نام سے موسوم کیا گیا ہے۔ ان کے پیچھے سونے کے بھاری ٹکڑے جو دوسری اشیا کے مقابلے میں اپنی کثافت کی وجہ سے آہستہ چلتے ہیں، تہ نشین ہوتے ہیں۔ ہلکے سنگریزے، وغیرہ، پانی کے ساتھ دھل کر نکل جاتے ہیں۔ لوہے کی سوراخ دار تختیاں اُن آبگیروں کی تہ میں کچھ کچھ فاصلے پر رکھی ہوتی ہیں اور ان پر بڑے بڑے سنگریزے چلے آتے ہیں اور چھوٹے ذرے ان تختیوں میں سے نیچے گر کر ایک اور آبگیرے میں جا گرتے ہیں جن کی آبرسانی کا انتظام بھی جداگانہ ہے۔ یہ دوسرے آبگیرے ول الذکر آبگیروں کے مقابلے میں کم مائل ہوتے ہیں، اور اس لیے ان میں پانی کی رفتار بھی کم ہوتی ہے جس سے باریک ریزگی ایک جگہ جمع ہو جاتی ہے۔

آبگیروں میں پارے کی تھوڑی مقدار وقفے وقفے سے شامل کی جاتی ہے۔ یہ پارا نالی دار تختیوں کے پیچھے رہتا ہے اور سونے کے اُن ریزوں کو روک لیتا ہے جو اس سے مَس حاصل کریں۔ سونے کے بہت ہی چھوٹے ریزوں کو روکنے کی غرض سے آبگیروں کے اندر تانبے کی ملغمی تختیاں لٹکا دی جاتی ہیں ورنہ پانی کی رَو کی وجہ سے ان ریزوں کے ضایع ہو جانے کا اندیشہ ہے۔

مقررہ وقفوں پر ملغم علیحدہ کیا جاتا ہے۔ اس کے علیحدہ کرنے سے قبل پانی کی آمد روک کر سنگریزوں کو صاف کر کے، نالی دار تختیوں کو یکے بعد دیگرے اُٹھا دیا جاتا ہے تاکہ تیار شدہ ملغم علیحدہ کیا جا سکے۔ آبگیرے کا بالائی حصہ بھی

متواتر صاف کیا جاتا ہے کیونکہ حاصل شدہ سونے کا بڑا حصہ یہاں دستیاب ہوتا ہے۔ زائد پارے کو سابر چمڑے میں سے نچوڑ کر پس ماندہ ملغم کی کشید کی جاتی ہے۔

ریت کا دھونا ــــ نہایت ہی باریک ریت اور مشین سے توڑی ہوئی کچدھات کی باریک ریزگی کو دھونے کے لیے موٹی بانات، کمبل اور چمڑے استعمال کیے جاتے ہیں۔ اُتھلے آبگیروں کی تہ پر مائل تختیوں کے اُوپر ان کو لگا دیا جاتا ہے۔ ریت کو اُوپر سے ڈالنے پر پانی کی دھار سے وہ دُھل کر نیچے چلی آتی ہے۔ اس دھار کی سمت کے خلاف ایک مزدور ریت کو برش سے اُلٹتا رہتا ہے۔ تھوڑی دیر کے بعد کمبلوں کو نکال کر ان میں کا سونا پانی کے ایک حوض میں جھٹک کر علیحدہ کر لیا جاتا ہے جہاں اِس کو پارے کے ساتھ ملا کر اس کا ملغم تیار کر لیا جاتا ہے جس کی بعد میں کشید کر لی جاتی ہے۔

نہایت ہی باریک ریت سے سونا علیحدہ کرنے کا ایک آزمودہ و کارگر طریقہ یہ ہے کہ اس کو پارے اور پانی کے ساتھ ملا کر جوش دیا جائے۔ اس طریقے سے کیلیفورنیا کے استعمال شدہ "زر آمیز ریگ زاروں" کو چینی لوگ دوبارہ کام میں لاتے ہیں۔

سخت "سیمنٹ نما" سیلابی مواد کو بعض مقامات پر چونے کی ڈنگ نما چکیوں میں پیس کر اس کو ملغم شدہ تانبے کی تختیوں پر سے گذارا جاتا ہے۔ صفحہ (326)

زردار گار پتھر کا سلوک ــــ گار پتھر کی حالت اور سونے کے وقوع پر بہت کچھ منحصر ہے۔ بعض گار پتھروں کی کچدھاتوں میں تقریباً کل سونا آزاد حالت میں موجود ہوتا ہے جو پائرائٹی مادّے سے پاک ہوتا ہے۔ ایسی کچدھاتوں میں آہنی مادّہ عموماً موجود ہوتا ہے جس میں آہنی آکسائڈ پائرائٹس کی تحلیل سے حاصل ہوتا ہے۔ ایسی کچدھاتیں آبی سطح کے نیچے پائرائٹی بن جاتی ہیں۔ "گوشان"[1] نامی کچدھات میں زیادہ تر ایسا تحلیل شدہ پائرائٹی مادّہ موجود ہے۔

پائرائٹی گار پتھر میں سونا زیادہ تر پائرائٹس کی شکل میں موجود ہوتا ہے جس کے زیادہ حصّے کا استخراج معمولی ملغمی طریقوں سے نہیں ہوتا۔ اس کی وجہ غالباً یہ ہوگی کہ

---

[1] Gossan

یا تو سونا نہایت ہی باریک سفوف کی حالت میں، یا پائرائٹس میں، بشکل سلفائڈ، مرکب حالت میں موجود ہو۔ اس لیے سونا ملغمی طریقے کے تفل میں چلا جاتا ہے۔ ایسی کچدھاتیں "کڑی" یا ڈھیٹ" کہلاتی ہیں اور ان کے لیے خاص سلوک لازم ہے۔ ایسی کچدھاتوں کو جن سے سونا صرف پھلنے کے بعد ملغمی طریقوں سے حاصل کیا جا سکتا ہے ان کو "سہل پسوال" کچدھات کہینگے۔

تفل میں سونے کے ضایع ہونے کے وجوہ ذیل میں درج ہیں :—

(۱) سونا نہایت ہی باریک حالت میں موجود ہے۔

(۲) سلفائڈز، آرسینائڈز، ٹیلیورائڈز کی موجودگی۔

(۳) پارے کی سطح کا غلیظ ہو جانا :

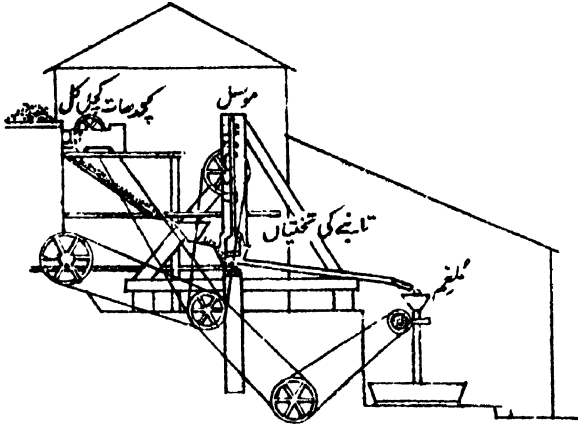
اول۔ کچدھات کی غلاظت (مثلاً سلف اینٹیمونائڈز اور سلف آرسینائڈز کے مَس سے،

دوم۔ پارے میں حل شدہ تانبے یا دیگر اسفل دھاتوں کی تکسید سے۔ پارے میں یہ دھاتیں یا تو ملغمی تختیوں کے ابتدائی استعمال میں جذب ہو جاتی ہیں یا محلولوں میں سے خارج ہو کر تہ نشین ہوتی ہیں۔ ایسی دھاتیں مثلاً تانبا، سیسہ، بسمت، وغیرہ، کچدھات میں یا تو آزاد حالت میں موجود ہوتی ہیں، یا پارے سے تحلیل ہونے والے مرکبات سے حاصل ہوتی ہیں۔ پیتل اور تانبے کے ٹکڑے یا بعض مرتبہ مسندوں کی سفید دھات بھی دنگ میں آ جاتے ہیں اور پارے میں گھل کر بہت سا سونا بیکار کر دیتے ہیں۔

صفحہ (327)

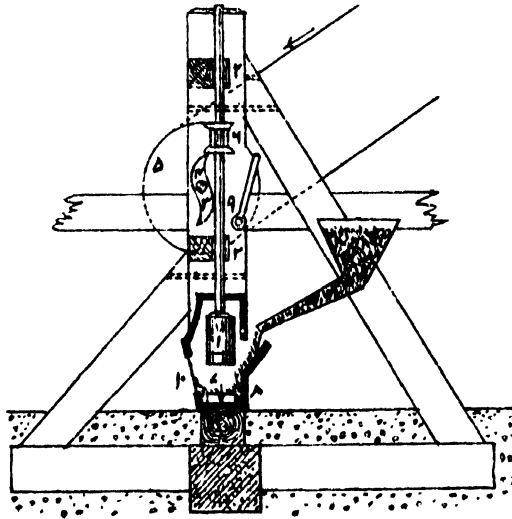
سہل پسوال کچدھاتوں کی تلغیم ——— سب سے پہلے دھات کچلنے کی مشین (شکل ۱۲۷ء) میں گار پتھر کو توڑ کر اس کے تقریباً ایک انچ مکعب ٹکڑے بنا لیے جاتے ہیں۔ اس کام کے لیے مشین کے جبڑے ایسے مرتب کیے جاتے ہیں جیسے کہ منظورہ قد و قامت کے ٹکڑوں کے لیے لازمی ہو۔

اس سے نکال کر کچدھات کو مشینی موسلوں یا بیلنوں میں یا باریک پسائی کی

چکیوں میں ڈالا جاتا ہے -

شکل ۱۲۷ - سونے کی مرطوب کچدھات کچل چکی

شکل ۱۲۸ میں ایک مشینی موسل دکھلایا گیا ہے - ایسے موسلوں کا تنہ لمبا اور پٹواں لوہے یا فولاد کا بنایا جاتا ہے جو سخت لکڑی کے "قائدوں" (۲ ، ۲) میں کھسک سکتا ہے - ان پر ڈھلواں لوہے کے بھاری "سر" لگے ہوتے ہیں جن پر فولادی نعل لگا دیے جاتے ہیں - موسلوں کو بذریعہ "کیم" (۳) اٹھایا جاتا ہے جو ایک گردشی "کیم محور" (۴) سے ملحق ہے - اس کو چرخی (۵) کے ذریعے چلایا جاتا ہے - تنے پر چابی کے ذریعے "کھٹکے" بٹھائے گئے ہیں جن پر کیم عمل کرتا ہے جس سے موسل اُٹھتا ہے - کیم دھنے اور بائیں ہتھے کے ہوتے ہیں تاکہ ہر چکر میں سر دو مرتبہ اوپر اٹھ سکے - ہر موسل کے نیچے ایک فولادی "ٹھپہ" (۷) ہے، جس کے اور نیچے اترنے والے سر کے درمیان کچدھات کچل جاتی ہے - یہ ٹھپے ڈھلواں لوہے سے تیار کردہ "گچ کے صندوق" (۸) کے اندر رکھے ہوتے ہیں جو چوبی بنیاد کے اوپر ۱/۲ موٹے ربڑ کے نمدوں پر رکھے ہوتے ہیں - اس صندوق کے ایک یا دو پہلوؤں پر شوراخدار آہنی چادر یا موٹے تار کی جالی کی چھنّی لگی ہوتی ہے اور ایک نل کے ذریعے پانی کی دھار چھوڑی جاتی ہے - فی موسل ۲، ۷ گیلن پانی درکار ہے

صفحہ (328)

جس کی تہ نشینی کے حوضوں میں ۳۵ فی صد تصفیع کے بعد، بازیابی عمل میں آتی ہے۔ کچھ دھات کو صندوق کے اُس پہلو سے داخل کرتے ہیں جو چھلنیوں کے مخالف ہو اور یہ کام عموماً خود کار مشینوں سے لیا جاتا ہے۔ کھٹکے پر کیم کے عمل سے صرف سَر ہی نہیں اُٹھتا بلکہ اس عمل کے ساتھ موسل ہر ضرب پر کچھ تھوڑا سا گھوم جاتا ہے جس سے سَر اور ٹھپے میں فرسودگی یکسانیت کے ساتھ ظہور میں آتی ہے۔ سونا کچلنے کے "گچ کے ڈبوں" کے اندر ملغمی تختیوں کا استر لگایا جاتا ہے جن میں سونے کے موٹے ریزے چپک جاتے ہیں۔ ان صندوقوں کے اندر تھوڑا سا پارا وقفے وقفے سے شامل کیا جاتا ہے۔ "چاکر" دھرے (۱۱) پر بیرم بنے ہوتے ہیں تاکہ موسلوں کو اوپر ہی روک دیا جاسکے۔

شکل ۱۲۸

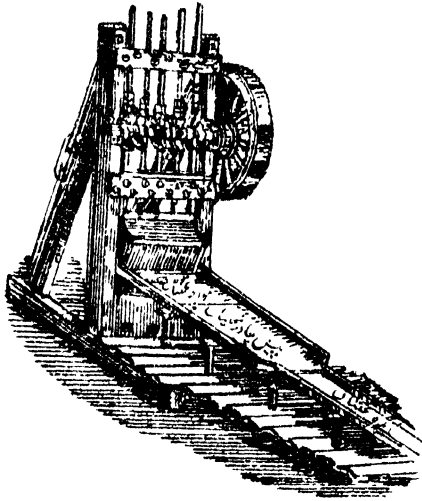
سر کا وزن مع منسلکہ سامان عموماً ۴ تا ۱۰ ہنڈرڈ ویٹ ہوتا ہے لیکن گارتھر کے لیے اگر یہ وزن ۷ ہنڈرڈ ویٹ ہو تو کافی ہوگا۔

یہ موسل ۱۰ تا ۱۲ انچ گر سکتے ہیں اور فی منٹ ۷۰ تا ۸۰ صدمے دیتے ہیں کیونکہ کیم کے دُھرے کی رفتار ۳۵ تا ۴۰ چکر فی منٹ رکھی جاسکتی ہے۔ سر کے گرنے سے لُب، چھلنی کے اندر سے چھلک کر نکل آتا ہے۔ ان چھلنیوں کی جالی کی فی انچ

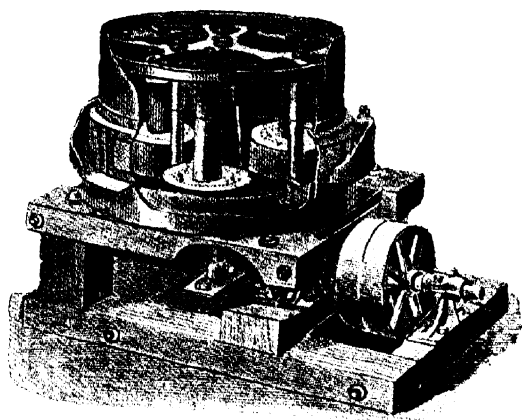
لمبائی میں ۳۰ تا ۶۰ سُوراخ ہوتے ہیں - یومیہ فی سر ۲ تا $\frac{1}{2}$۲ ٹن کچدھات کچلی جاسکتی ہے (مرطوب کچلائی) -

صفحہ (۵۲۸)

باریک کردہ "مادّہ" چھلنیوں میں سے پانی کے ساتھ نکل کر تانبے کی مائل ملغمی تختیوں پر سے گذرتا ہے (شکل ۱۲۹) - آزاد سونا تختیوں کی تہ تک آتے آتے پارے میں چپک رہتا ہے -

گچ کے صندوق سے ملحق تختی پر چاندی کا ملمع کیا ہوتا ہے تاکہ تانبے کی تکسید سے پارا مرنے نہ پائے جس کی وجہ اس میں حل شدہ پارے کا اکسانا ہے -

شکل ۱۲۹ مشینی موسل

موسلوں سے نکل کر "فضلہ" ملغمی حوضوں اور بلونیوں میں جاتا ہے جن کو آگے چل کر بیان کیا جائیگا -

سونے کا فضلہ (۱) یا تو بلونیوں میں یا دیگر آلات میں مرتکز کیا جا سکتا ہے جس میں طلائی سلفائڈز اور دیگر بھاری اشیا علیحدہ ہوجاتی ہیں جن کو بعد میں مناسب طور پر زیر عمل کیا جاتا ہے -

شکل نمبر ۱۳۰

(۲) اس کے علاوہ اس کو راست طور سے سایانائڈ کے زیرِ عمل، حوضوں میں کیا جاتا ہے بشرطیکہ اس میں کیچڑ شامل نہ ہو۔ اگر کیچڑ شامل ہو تو حوضوں کے اندر ڈالنے سے قبل اس کو دھوکر اس کا کیچڑ علیحدہ کر لینا لازمی ہے۔

(۳) اگر یہ کیچڑ کافی مالدار ہو تو اس کو ہلورنیوں کے ذریعے سایانائڈ کے زیرِ عمل کیا جاتا ہے جس کے بعد اس کو تقطیری شکنجے میں سے نکال کر سونے کا محلول حاصل کیا جاتا ہے۔ بعد میں اس کی جست سے ترسیب کی جاتی ہے۔

صفحہ (330)

"خشک" یا "مرطوب" مشینی موسلوں میں متعدد نقائص ہیں جن میں سب سے بڑا نقص یہ ہے کہ ان میں سونے کے بڑے بڑے ریزے کٹ کر چپٹے پڑ جاتے ہیں، اور مسلسل کوٹنے سے، بوجہ کار سختگی، ان کی سطح سخت پڑ جاتی ہے اور غیر جنسی اشیا کے باریک ریزے نرم سونے میں مدفون ہو جاتے ہیں۔ اس سے سونے کو ملغمانے میں بڑی مشکل پیش آتی ہے کیونکہ سونے کی سطح پر ان غیر جنسی اشیا کی موجودگی سے سونے پر پارا سرعت کے ساتھ عمل نہیں کر سکتا۔ اس کے علاوہ ان میں کوٹنے سے سونے کی باریک ریزگی چپٹی ہو کر تیرنے لگتی ہے اور پانی کے ساتھ بہ کر ضایع ہو جاتی ہے۔

بیلنوں میں یہ سب نقائص نہیں پائے جاتے۔ صرف ان میں نقص یہ ہے کہ ان میں کچھ دھات چھوٹ کر دھات باہر نکل آتی ہے۔ شکل نمبر ۱۳۰ میں ہنٹنگ ڈن چکی درج ہے۔

دیکھو شکل نمبر ۱۳۰

Huntingdun Mill ؎

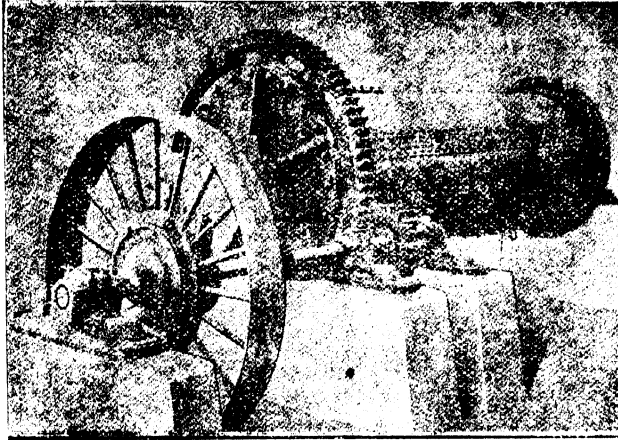
اس کا کڑھاؤ ڈھلواں لوہے سے تیار کیا گیا ہے، اور اس کی اندرونی تہ پر فولادی پٹا لگا ہوا ہے۔ بیلن انتصابی سمت میں ڈنڈوں کے سہارے جمائے جاتے ہیں۔ جن پر بوقتِ گردش کڑھاؤ کے پہلو پر رگڑتے ہیں۔ ان بیلنوں کا ایک ہی عام سر ہے جس کے ذریعے ان کو اپنی حرکت ملتی ہے اور جو ۔۔ چکر فی منٹ کی رفتار سے چلتا ہے۔ سائندے، بوجہ مرکزگریز قوت حلقے ہی پر دبے رہتے ہیں، اور ان کے درمیان جو کچدھات آجائے، کچلی جاتی ہے۔ بیلنوں کے فولادی رستے پر ایک چھلنی ہے جس کا محیط کڑھاؤ کے محیط کا نصف ہے۔ پانی کی دھار اُوپر سے داخل ہوتی ہے اور کامل طور پر کچلائی ہونے کے لیے ان میں بلورنیاں بھی رکھی جاتی ہیں۔ نرم کچدھات کے لیے ایسی چکی جس کے کڑھاؤ کا قطر ۵ فٹ ہو، وہ کام کے لحاظ سے دس سروں کے مشینی موسل کے مساوی ہے، اور ایسی چکی کو چلانے کے لیے موسلوں کے مقابلے میں صرف نصف طاقت صرف ہوتی ہے۔

فی زمانہ باریک پسائی کے لیے **گولہ چکی** بکثرت مستعمل ہے۔

نل چکی ـــــ جدید طریقے میں مشینی موسل موٹی کچلائی کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔ ان میں موٹی چھلنیاں لگی ہوتی ہیں اور ان کے سر کے گرنے کے فاصلے کو بھی کم کرکے ان کو زیادہ سرعت کے ساتھ چلایا جاتا ہے۔ گچ کے صندوق اور ملغمی تختیوں میں بہت کم سونا دستیاب ہوتا ہے۔ تیار شدہ چُورے کو چھان کر موٹائی کے لحاظ سے اس کی درجہ بندی کی جاتی ہے اور موٹی ریزگی کو کڑھاؤ یا نل چکی میں دوبارہ پیس لیتے ہیں۔ (دیکھو شکل ۱۳۱ے)۔

صفحہ (881) نل چکی میں نل نما فولادی خول بنا ہوتا ہے جو نصف انچ فولادی تختیوں سے تیار کیا جاتا ہے۔ اس کے اندر سخت ڈھلواں لوہے کی یا سیمنٹ میں چقماقی سلوں کی استرکاری کی ہوتی ہے[1]۔ اس کے سرے ڈھلواں فولاد کے ہیں، اور خول ۱۲ تا ۱۶ فٹ لمبا ہے جس کا اندرونی قطر ۳ تا ۶ فٹ ہے۔ اس کو کھوکھلی گھماؤ کھونٹیوں پر رکھا گیا ہے جن میں سے ایک کے اندر سے خول میں بھروائی کی جاتی

[1] جدید زمانے میں ربڑ کی استرکاری بھی کامیابی کے ساتھ استعمال کی جارہی ہے۔

ہے اور پسی ہوئی کچ دھات دوسرے سرے کی جالی میں سے خارج ہوتی ہے جو خانے کے سرے کو بند کرتی ہے۔ خول کے اندر چقماق کے گولے نصف اونچائی تک بھر دیے جاتے ہیں۔ ان گولوں کا قطر تین چار انچ تا ایک انچ ہوتا ہے۔ خول کی گردش ۲۰ تا ۳۵ چکر فی منٹ ہے۔ ٹھنڈائے ہوئے ڈھلواں لوہے

شکل ۱۳۱ - نل چکی

اور مینگنیزی فولاد کے گولے بھی مستعمل ہیں۔ عموماً جس شے کے گولے ہوں اُسی شے کی استر کاری بھی کی جاتی ہے۔ چکی میں سے گذرنے کے بعد کچ دھات کا نہایت ہی باریک سفوف بن جاتا ہے۔ نل چکی میں خشک مادہ اور مرطوب لُب (جس میں سے پانی کا زیادہ حصّہ علیحدہ کرلیا گیا ہو) دونوں پیسے جا سکتے ہیں۔ اس میں لئی نما لُب زیادہ اچھی طرح پستا ہے۔ بعض اوقات پارا بھی چکی کے اندر شامل کیا جاتا ہے۔ چکی سے حاصل کردہ اشیا کو پانی میں ملاکر حرکت پذیر ملغمی تختیوں پر سے گذارا جاتا ہے تاکہ سونا اور ملغم ان پر اکٹھا ہو جائے۔

صاف کرنا — مقررہ اوقات پر چکی کو ٹھیرا کر ملغمی تختیوں پر سے تیار شدہ ملغم اکٹھا کیا جاتا ہے۔ اس کو تازہ پارے کے ساتھ ملاکر پانی سے اچھی طرح دھو لیتے ہیں تاکہ مٹیالا مادّہ اور دیگر اشیا علیحدہ ہو جائیں۔ اس کے بعد

صفحہ (332)

اس کو کینوس یا سابر چمڑے کی تھیلیوں میں لے کر نچوڑنے پر زائد پارا علیحدہ ہو جاتا ہے۔ اگرچہ اس پارے میں سونا موجود ہوتا ہے لیکن یہ سونا ضایع نہیں ہوتا کیونکہ اس پارے کا دوبارہ استعمال کیا جاتا ہے۔ تھیلیوں کے پس ماندہ لئی نما ملغم کی قرنبیقوں میں کشید کی جاتی ہے اور حاصل شدہ سونے کو بوتوں میں گلاکر صاف کیا جاتا ہے۔

پارے کا نقصان ـــــ اس کے دو اسباب ہیں: (۱) "بیماری" اور (۲) "آٹا نما" ہوجانا۔ پہلے سبب سے پارے کا ایک سیاہ سفوف بن جاتا ہے جو پانی کے ساتھ بہ کر ضایع ہو جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ کچدھات میں بعض مضر اشیا مثلاً اینٹیمنی سلفائڈ' وغیرہ' موجود ہوتے ہیں۔

پارے کا "آٹا" بننے کی وجہ یہ ہے کہ پارا استعمال کے دوران میں نہایت ہی چھوٹے چھوٹے قطروں میں منقسم ہو جاتا ہے اور یہ چھوٹے قطرے ضایع ہو جاتے ہیں۔

ملغموں میں فضلے کا سلوک ـــــ زمانۂ ماضی میں فضلے کو ملغموں میں لے کر پارے کے ساتھ پیسا جاتا تھا۔ جدید طریقوں میں ان کو سایا ہانڈی طریقے کے زیرِ عمل کیا جاتا ہے۔

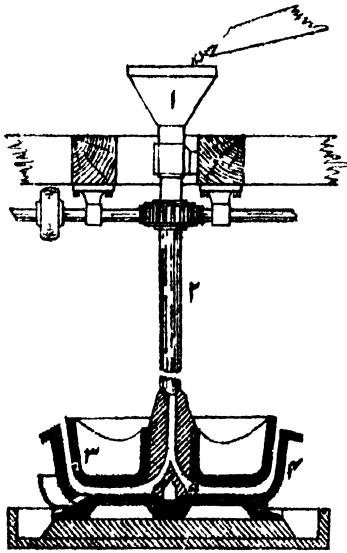
شکل ۱۳۲ میں مندرج ملغموں کے ناقلہ (۱) میں لُب ڈالا جاتا ہے اور کھوکھلی دھری (۲) میں سے گذرتا ہے جس سے آہنی سائندہ (۳) ملحق ہے۔ یہ آہستہ گردش کرتا ہے۔ بیرونی ظرف (۴) میں پارا موجود ہے جس کے اندر سائندہ غرق رہتا ہے۔

سائندے کے چلنے سے فضلہ اور پارا آپس میں اچھی طور سے مل جاتے ہیں۔ سائندے کے نیچے ایک موکھا (۵) ہے جس میں سے لُب نکالا جاتا ہے۔ پارے اور فضلے کا آمیزہ کڑھاؤ کے اوپر سے بھی نکل آتا ہے جو دوسری کمتر سطح پر رکھے ہوئے ملغموں میں یا راست طور پر تہ نشینی کے حوضوں میں چلا جاتا ہے۔

آہنی پائرائٹس کی تلغیم کے لیے ہنگری۵ چکی مستعمل ہے جس کا اصول بھی

۵ Hungarian Mill

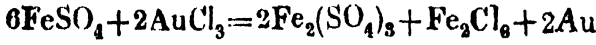
بالکل یہ ہے لیکن اس کو نیچے سے چلایا جاتا ہے - دیگر اقسام کے مُلغم بھی مستعمل ہیں، مثلاً
بیرڈانی[5] کڑھاؤ، وغیرہ -

فضلے کا فروو انروں یا دیگر آلات میں عام طور سے سلوک کیا جاتا ہے اور
ان میں وزنی سلفائڈز مثلاً آہنی پائرائٹس، گیلینا، تانبے کے پائرائٹس، وغیرہ،
کی بازیابی عمل میں آتی ہے - ان میں کچدھات کے سونے کا بڑا حصہ باقی رہ جاتا
ہے جو سادہ کچلائی کے طریقے سے حاصل نہیں ہوتا - ان کو بعض مقامات پر مرتکز
اشیا کے نام سے موسوم کیا گیا ہے اور ان کو آہنی کڑھاؤں میں پارے کے ساتھ
ملاکر چاندی کی کچدھاتوں کے مانند پیستے ہیں - بعض مقامات میں لُب کو بغیر
مرتکز کیے ہوئے پوٹاسیئم سایانائڈ، کے زیرِ عمل کیا جاتا ہے - (دیکھو بیان ذیل) -
ابتدا میں پائرائٹی اشیا سے سونے کی بازیابی کے لیے کلورین آمیزی کا طریقہ مستعمل تھا - ان اشیا کو کلسا کر مرطوب کرلیا جاتا تھا جس کے بعد ان کو حوضوں میں ڈال کر کلورین گیس کے
زیرِ عمل کیا جاتا تھا یا اس کے عوض ان کو رنگ کاٹ سفوف یا دیگر کلورین پیدا
کرنے والی اشیا کے ساتھ ملا دیا جاتا تھا - اس طریقے سے ان کچدھاتوں کا سونا،
سونے کے کلورائڈ میں تبدیل ہوجاتا ہے لیکن آہنی اکسائڈ پر کسی طرح کا عمل

صفحہ (333)

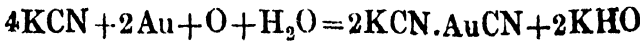
شکل ۱۳۲ - مسلسل تلغیمی کڑھاؤ

۵ Berdan

نہیں ہوتا ہے۔ سونے کے کلورائڈ کو پانی میں گھول کر فیرس سلفیٹ یا دیگر اشیا سے سونے کی ترسیب کی جاتی تھی۔

$$6FeSO_4 + 2AuCl_3 = 2Fe_2(SO_4)_3 + Fe_2Cl_6 + 2Au$$

اس کے مقابلے میں بہت طویل اور پیچیدہ طریقے بھی ایجاد ہوئے تھے لیکن اب یہ سایانائڈی طریقے کی آسانی کی وجہ سے ترک کر دیے گئے ہیں۔

سایانائڈی طریقہ —— اس کے موجد میسرز میک آرتھر اور فارسٹ[۵] ہیں۔ اس کا اصول یہ ہے کہ آکسیجن کی موجودگی میں پوٹاسیم سایانائڈ سونے کو سرعت کے ساتھ حل کرتا ہے بشرطیکہ وہ باریک ریزگی کی شکل میں موجود ہو۔ اس کام کے لیے کمزور محلول، طاقتور محلول کے مقابلے میں زیادہ موثر ہوتے ہیں۔ کیونکہ ان میں آکسیجن کا زیادہ حصہ حل ہو سکتا ہے۔ (جرنل آف کیمیکل سوسائٹی ۱۸۹۳ء) صفحہ (334)

$$4KCN + 2Au + O + H_2O = 2KCN.AuCN + 2KHO$$

اس طریقے میں سب سے بڑی سہولت یہ ہے کہ خام لُب کو راست طور پر زیرِ عمل کیا جا سکتا ہے یعنی اس کو کلسانے اور دھو دھو کر ارتکاز کرنے کی ضرورت نہیں۔

سایانائڈی محلول کی طاقت ۰ء۱ تا ۱ فی صد رکھی جاتی ہے۔ فضلے یا مرتکز اشیا کو، (جو کیچڑ سے پاک ہوں) ظرف میں رکھ کر اس محلول کے ساتھ ۶۰ تا ۷۲ گھنٹوں تک رکھ چھوڑتے ہیں۔ محلول کا دورہ قایم رکھنے کے لیے دورانی پمپ استعمال کیے جاتے ہیں۔ اس کے بعد صاف سیال کو بہا کر اُن صندوقوں میں لیا جاتا ہے جن میں جست کی کترن ہو۔ اس جست سے سونے کی ترسیب بشکل سیاہ

---

۵ Messrs Mac Arthur and Forrest

سفوف ہوتی ہے۔ جس کو اوقات متعینہ پر اکھٹا کر کے جست سے حتی الامکان علٰحدہ کرنے کے لیے پانی سے دھویا جاتا ہے جس کے بعد بوتوں میں گدازندوں کے ساتھ گلایا جاتا ہے۔ اِس سے نہایت ہی خام سونے کی اینٹیں تیار ہوتی ہیں اور خُبث علٰحدہ ہوتا ہے۔ اس طریقے سے کچدھات کے سونے کا ۹۰ فی صد حصّہ دستیاب ہوتا ہے اور سایانائڈی سیال کو دوبارہ استعمال کیا جاسکتا ہے۔ کچدھات کی غیر جنسی اشیا متاثر نہیں ہوتیں۔

اِس طریقے سے ان سب کچدھاتوں کو زیرِعمل لایا جاسکتا ہے جو کسی اور طریقے سے متاثر نہ ہوسکیں۔ یہ طریقہ آج کل جنوبی افریقہ اور مغربی آسٹریلیا میں زیادہ مروج ہے لیکن سونے کی موٹی ریزگی کے لیے موزوں نہیں بلکہ صرف فضلے اور مرتکز اشیا ہی کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ کارخانے اگر ہوادار ہوں، اور اُن میں صفائی کا خیال رکھا جائے تو سایانائڈی زہر کا اثر کاریگروں پر کچھ بھی نہیں ہوتا۔

سیمنس ھالسکے^ہ کے طریقے میں سونے کی ترسیب برق پاشیدگی سے عمل میں آتی ہے۔

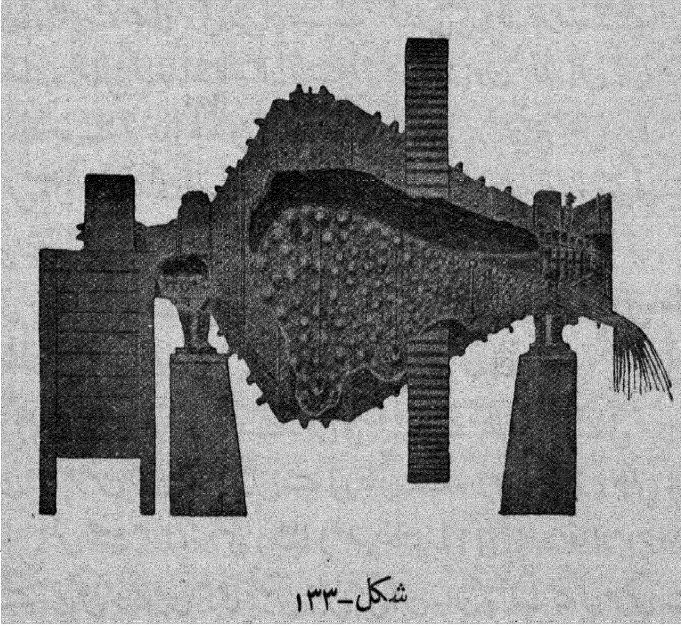
سلمان نے پہلی مرتبہ تجویز کیا کہ معمولی سایانائڈی محلول میں سایانوجن بروما ئڈ شامل کیا جائے جس سے عرصہ تعامل میں نمایاں کمی واقع ہوتی ہے اور محلول بھی زیادہ کارگر بن جاتا ہے۔ اِن کی رائے کے مطابق سونے کی ترسیب جست کی کترن کے عوض اس کے دھوئیں سے کی جاتی ہے۔ (دیکھو صفحہ ۴۴۲)۔

جس فضلے میں پائرائٹی اشیا (خصوصاً تانبا) کی زیادہ مقدار موجود ہو، اِس طریقے سے زیرِعمل کرنے میں بڑی دقتیں پیش آتی ہیں۔ ان کو اکسانے کی غرض سے مرطوب حالت میں ان کو ہوا میں رکھ چھوڑتے ہیں جس سے آزاد ترشہ اور حل پذیر نمک تیار ہو جاتے ہیں جس کی وجہ سے سایانائڈ کا صرفہ بڑھ جاتا ہے۔ کچدھات کے تعادل اور حل پذیر سلفیٹس کی تحلیل کی غرض سے چونا استعمال کیا جاتا ہے۔

زرداب کیچڑ کو محلول کے ساتھ ہلور کر تقطیری شکنجے میں چھان لیتے ہیں۔

ہ Siemens-Halske

صفحہ (335)

کچدھات اتنی باریک پسنی چاہیے جتنا کہ کچدھات اور سونے کے درمیان باہمی ملاپ کے نقطۂ نظر سے درکار ہو تاکہ سونا محلول سے متاثر ہو سکے۔ اسی لیے فضلے اور دیگر عام کچدھاتوں کے لیے جتنی زیادہ باریک اِن کی پسائی ہوگی اُتنا ہی مکمل سونے کا استخراج ہوگا۔ پسائی کے لیے آج کل نل اور گولے چکیاں بکثرت مستعمل ہیں۔ شکل ۱۳۳ میں ھارڈنج[۵] چکی دکھلائی گئی ہے۔ اس کے خانے کی شکل کی وجہ سے اس کے اندر بڑے بڑے گولے چوڑے سرے ہی پر رہ جاتے ہیں۔

شکل-۱۳۳

پسی ہوئی کچدھات کی باریکی پر محلول کے اثر کا انحصار ہے۔ موٹے ریزے جلد تہ نشین ہوتے ہیں اور ان میں سے محلول جلد بہ نکلتا ہے جس سے لُب کی ساری کمیت میں نمی پہنچتی ہے اور محلول کا دورہ اچھا ہونے کی وجہ سے سونے کا یکسانیت کے ساتھ

۵ Hardinge

استخراج ہوتا ہے۔ محلول کے حوضوں سے حاصل شدہ سیال شفاف ہوتا ہے اور اس کو چھاننے کی ضرورت پیش نہیں آتی۔ اُن صورتوں میں جہاں موٹی کھلائی کافی ہو، کچدھات کے سلوک میں بہت کم صرفہ ہوتا ہے۔

صفحہ (336)

باریک ریزے جلد تہ نشین نہیں ہوتے اور ان میں محلول کا دورہ بہت ہی آہستہ اور یکسانیت کے ساتھ نہیں ہوتا جس سے رساؤ کے ذریعے استخراج کرنے میں تاخیر ہوتی ہے۔ ان کو مرطوب کرنے پر ان کا "کیچڑ" بنتا ہے۔

کچدھات کی خاصیتیں کھلنے پر بہت زیادہ متغیر ہوتی ہیں۔ وہ کچدھاتیں جن کی بناوٹ اور سختی یکساں ہوں کھلنے پر یکساں قدوقامت کے ریزوں کی شکل میں دستیاب ہوتی ہیں۔ بعض کچدھاتوں میں سخت اور نرم حصّے ہوتے ہیں جن کے ساتھ مختلف غیرجنسی اشیا موجود ہوتی ہیں۔ ان کو توڑنے پر ذرّوں میں یکسانیت نہیں پائی جاتی کیونکہ جب تک سخت اشیا کافی طور پر باریک ہوں اس وقت تک دیگر اشیا کا نہایت ہی باریک سفوف بن جاتا ہے جس کا کیچڑ تیار ہوتا ہے۔ ایسی صورتوں میں اس باریک سفوف علٰحدہ کرلینا چاہیے ورنہ اس کی وجہ سے محلول کے دورے میں رکاوٹ پیدا ہونے سے عمل میں تاخیر ہوگی۔

"ریت" اور "کیچڑ" کی علٰحدہ علٰحدہ آزمائش کی جاتی ہے تاکہ اس بات کا پتہ چلے کہ کس میں فی الحقیقت کتنا سونا ہے، اور جس کسی حصّہ میں سونا موجود نہ ہو اس کو علٰحدہ کرنے کے بعد پھینک دیا جاتا ہے اور اگر اس میں بہت ہی کم سونا ہو تو علٰحدگی کے بعد اس کو خاص طریقوں کے زیرِ عمل کیا جاتا ہے۔

بعض صورتوں میں تشفی بخش طور پر سونے کا استخراج کرنے کے لیے کل کچدھات کو نہایت ہی باریک کیچڑ کی شکل میں تبدیل کرنا لازمی ہے لیکن یہ ایک خاص عمل ہوگا۔ ٹیلیورک (telluric)، اینٹیمنی دار اور دیگر دشوار گداز کچدھاتوں کے لیے "کیچڑی" طریقے مستعمل ہیں۔

جن کچدھاتوں میں سونے کے موٹے موٹے ریزے ہوں، ان کو پہلے ملغمانا چاہیے اور فضلہ تہ نشین ہونے، اور دیگر مناسب سلوک کے بعد، سایانائڈی عمل کیا جاتا ہے۔

بڑے بڑے حوضوں کے اندر ریت کو زیرِ عمل کیا جاتا ہے۔ یہ حوض لکڑی، لوہے یا کنکریٹ سے تیار کیے جاتے ہیں جن کی تہ عارضی ہوتی ہے، یا اس کے عوض کچدھات میں سے ٹپک کر نکلے ہوئے محلول کو بہا کر نکالنے کے لیے کوئی اور انتظام کیا جاتا ہے۔

حوضوں کے اندر اشیا کو یکسانیت کے ساتھ بھرنے کی احتیاط رکھی جاتی ہے اور ریت کو یکساں طور پر بکھیر کر تقسیم کرنے کے لیے خاص تدابیر ہیں۔

ڈارؔ کی تقسیمی مشین میں کھوکھلی گردشی ٹہنیاں لگی ہوتی ہیں، جن میں سے پانی میں گھلا ہوا لُب فواروں کی شکل میں زور سے نکلتا ہے جس کے ردِّ عمل سے یہ ٹہنیاں گھومتی ہیں۔ اس طریقے سے سیالوں کا دورہ آزادی سے ہوتا رہتا ہے۔ عمل کے اختتام پر ٹھوس اشیا کو حوض کے کناروں میں سے کھود کر نکالا جاتا ہے۔ جس کے لیے بعض تختیاں جو آسانی سے نکالی جاسکیں رکھی گئی ہیں۔

صفحہ (337)

محلول کا دَور ـــ کچدھات سے محلول کا مَس تقریباً ۶۰ تا ۷۲ گھنٹوں تک رہتا ہے جس عرصے میں پمپوں کے ذریعے سیال کا دورہ قایم رکھا جاتا ہے۔

شفاف سیال کو اس کے بعد جست کے ڈبوں میں بہا لیتے ہیں جہاں سونے کی ترسیب ہوتی ہے (دیکھو ذیل کا بیان)۔

کیچڑ ـــ اس کو پہلے تہ نشین کر کے ایک خلائی چھلنی میں سے چھان لیتے ہیں۔ اس وقت اس میں صرف ۲۵ فی صد رطوبت رہ جاتی ہے جس کی ضرورت ظاہر ہے۔ اس کے بعد لُب کو بڑے حوضوں میں ڈال کر ۴۸ تا ۶۰ گھنٹوں تک مشینی ہلورنیوں کے ذریعے ہلورتے ہیں۔ ان حوضوں میں ۸۰ ٹن لُب اور ۱۶۰ ٹن محلول لیا جاتا ہے۔ استعمال شدہ محلول کی قوت ۰ء۱ تا ۰ء۲۵ فی صد ہوتی ہے۔

Dorr ۵

اس کے بعد محلول کو چھان کر ٹب کو خاص چھلنیوں میں لیتے اور پانی سے دھوتے ہیں ۔ جست کو ڈبوں میں لینے کے قبل محلول کو نتھار کر صاف کر لیا جاتا ہے ۔

دشواری سے حل ہونے والی کچدھاتیں و مرتکز اشیا ۔ ان کو راست طور پر یا ابتدائی کلساؤ کے بعد زیرِ عمل کیا جاتا ہے ۔ آخر الذکر طریقے میں سونے کا زیادہ استخراج ہوتا ہے، مثلاً ایک مرتبہ یہ دیکھا گیا کہ ایک خاص کچدھات کو راست طور پر زیرِ عمل کرنے کے بعد ۸۰ فی صد سونا دستیاب ہوا لیکن اُسی کچدھات کو کلسانے پر اس کی پیداوار ۹۵ فی صد بڑھ گئی ۔ کلسانے سے ٹیلیوریم، اینٹیمنی اور آرسینک وار کچدھاتوں سے سونا نکالنے میں آسانی ہوتی ہے ۔ ہر حالت میں کچدھات کو پیس کر اس کا "کیچڑ" تیار کر لینا لازمی ہے جس کو سرد یا گرم سایانائڈی محلول کے ساتھ ہلورا جاتا ہے جس سے استخراج کا عمل بہتر اور جلد تر ہوتا ہے معمولی محلول میں بعض اوقات سایانوجن برومائڈ بھی شریک کیا جاتا ہے جس سے وقت کی بچت کے علاوہ محلول زیادہ کارگر ہوتا ہے ۔ ایسی کچدھاتیں اور فضلے جن میں سونے کی مقدار صرف چند ڈرام ویٹ فی ٹن ہی ہوں، بہت کفایت سے اس کے ذریعے زیرِ عمل کی جاتی ہیں ۔

سایانائڈی محلول ۔۔۔ استعمال شدہ سایانائڈ خام سوڈیئم سایانائڈ ہوتا ہے جس میں خالص سایانائڈ ۸۳ فی صد ہوتا ہے ۔ اس کو پوٹاسیئم سایانائڈ کے مساوی بنا کر ظاہر کیا جاتا ہے ۔ [اس تمثیل میں سایانوجن کا حصّہ ۱۰۶ فی صد KCN کے مساوی ہے ۔] بقیہ حصّے میں زیادہ تر کاربونیٹ اور دیگر غیر خالص اشیا موجود ہوتی ہیں ۔

صفحہ (338)

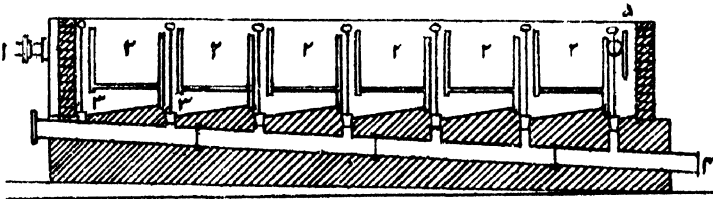
ایسے فضلے اور کچدھاتیں جن میں بہت زیادہ پائرائٹی مادّہ (خاص کر تانبے کا پائرائٹس) یا دیگر تحسیدی معدنیات موجود ہوں، ان کو اُس طریقے سے زیرِ عمل کرنا مشکل ہے ۔ مرطوب حالت میں ان کو ہوا لگنے سے اِن کے حل پذیر نمک تیار ہوتے ہیں جن سے سایانائڈ کی تحلیل ہو جاتی ہے اور اس کی وجہ سے

سایانائڈ کا صرفہ بڑھ جاتا ہے۔ کسی خاص کچ دھات کے محلول کی مناسب قوت دریافت کرنے کے لیے نہایت ہی احتیاط سے متعدد تجربے کیے جاتے ہیں۔ کچ دھات کی تعدیل اور سلفیٹس کی تحلیل کی غرض سے چونا استعمال کیا جاتا ہے لیکن وہ پورے طور سے کارگر نہیں ہوتا۔ بہت سی صورتوں میں دھونا زیادہ تشفی بخش ہے اگر وہ ممکن ہو۔

سونے کی بازیابی ــــ محلول سے سونے کی ترسیب مندرجۂ ذیل طریقوں سے کی جاتی ہے:۔

(۱) صندوقوں میں سے گذار کر، جن میں فلزی جست کی باریک کترن ہو۔ اس طریقے میں سونے کا رسوب بہ آسانی حاصل ہوتا ہے اور صندوقوں میں بینگنی مائل سیاہ رنگت کے سفوف کی شکل میں ملتا ہے۔

(۲) محلول میں جست کے سفوف کو بلورنے کے بعد تیار شدہ سونے کے رسوب کو تقطیری شکنجے میں سے چھان کر۔

(۳) برق پاشیدگی کے طریقوں سے۔

شکل ۱۳۴۔ سایانائیڈی محلول سے سونے کی ترسیب کے لیے جستی صندوق۔
(۱) سیال داخلہ (۲) خانے جن میں جستی کترن ہے (۳) کیچڑ نکالنے کی ڈاٹ۔
(۴) صفائی نل (۵) صَرف شدہ محلول کا مخرج۔

پہلا طریقہ زیادہ مستعمل ہے۔ تعامل حسب ذیل ہوتا ہے:۔

$$2AuCN\ NaCN + Zn = Zn(CN)_2\ 2NaCN + Au$$

شکل ۱۴۴ میں جست کے ڈبے دکھائے گئے ہیں۔

یہ ڈبے متعدد خانوں میں (عموماً ۶ عدد) منقسم ہوتے ہیں جن میں سے ہر ایک میں ایک حدبندی ہے جو قریب قریب تہ تک چلی آتی ہے۔ محلول ایک سرے پر ڈالا جاتا ہے جس کو "سرے کا صندوق" کہتے ہیں۔ یہاں سے گذر کر ہر ایک خانے میں یکے بعد دیگرے جاتا ہے اور ہر ایک کا چھلکاؤ دوسرے حوض کی تہ پر جا نکلتا ہے۔ ہر خانے میں ایک ٹوکرا یا سوراخدار فلزی چادر کا ظرف ہے جس میں جست کی نہایت ہی باریک کترن بھر دی جاتی ہے۔ اس سے ایک بڑی تعاملی سطح حاصل ہوتی ہے اور ترسیب سرعت کے ساتھ مکمل ہو جاتی ہے۔ صفحہ (339)

قلوی سایانائڈی محلولوں میں سے جست کے ذریعے سونا، چاندی، تانبا، اینٹیمنی، آرسینک، پارے اور سیسے کی ترسیب ہوتی ہے اور بعض اوقات اس سے نکل، کوبالٹ، اور کیڈمیم بھی مرسوب ہو جاتے ہیں۔ رسوب میں سیلینیم اور ٹیلیوریم بھی موجود ہوتے ہیں۔ سب سے پہلے سونا مرسوب ہوتا ہے اور چاندی کی اس کے بعد ترسیب ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ چونے کے سلفیٹ اور کاربونیٹ فیرو سایانائڈز اور سلیکا بھی جست کے ڈبوں میں جمع ہوتے رہتے ہیں۔

جست کو مزید موثر کرنے کی غرض سے تھوڑا تھوڑا لیڈ اسیٹیٹ کا محلول سرے کے صندوق میں مسلسل شامل کیا جاتا ہے۔

سونے کی ترسیب صرف آزاد سایانائڈ ہی کی موجودگی میں آسانی کے ساتھ ہوتی ہے۔ اگر محلول میں یہ موجود نہ ہو تو جست کے ڈبوں میں ان کے داخلے کے قبل اس کو شریک کر دینا چاہیے۔ یہ شامل کردہ سایانائڈ قلوی ہو۔ ابتدا میں جست پر رسوب چمٹ جاتا ہے لیکن بعد میں اس سے نکل آتا ہے اور بینگنی مائل سیاہ کیچڑ کی رنگت اختیار کرتا ہے۔

جست کے ڈبوں کے کیچڑ کی تشریح

(کارخانہ کارنگاہاک[1])

	۱	۲	۳	۴	۵	۶
سونا	۱٫۷۲	۳٫۱۳	۳٫۷۶	۰٫۹۸	۰٫۱۴	۰٫۱۶
چاندی	۲۳٫۸۰	۳۲٫۱۴	۳۷٫۵۱	۲۸٫۷۴	۱۶٫۷۸	۱۹٫۲۰
تانبا	۲٫۶۴	۴٫۰۸	۳٫۶۸	۸٫۲۴	۱۲٫۰۰	۴٫۸۸
لوہا	—	۲٫۲۸	۱۳٫۸۶	۶٫۰۲	۱۰٫۱۳	—
نکل و کوبالٹ	۱٫۲۶	۲٫۰۷	شائبہ	—	—	—
مینگنیز	—	۱٫۸۵	۲٫۸۶	—	—	—
جست	۳۶٫۰۰	۴۱٫۶۵	۲۹٫۸۸	۴۰٫۹۳	۴۴٫۷۸	[2]
دیگر اشیا	۴۰٫۰۰	۴٫۴۴	۳٫۲۰	۷٫۲۰	۷٫۸۳	۵٫۵۸

باریک جالی پر رکھ کر دھونے سے جست کا بڑا حصہ علٰحدہ ہوتا ہے۔ اس کے بعد کیچڑ کو ہوا میں خشک کرلیا جاتا ہے۔ اس وقت اس میں ۴۰ فی صد سونا ہوتا ہے اور اس میں سونے اور چاندی کا باہمی تناسب ۱ : ۲۰ ہوتا ہے۔

ایسے کیچڑوں کو مختلف طریقوں سے زیرِ عمل کیا جا سکتا ہے۔ ان کو آہنی توے پر بھون کر ان کا نامیاتی مادّہ جلا دیا جاتا ہے اور جو اسفل دھاتیں ان میں موجود ہوں اُن کی تکسید بھی تقریباً مکمل طور پر ہوتی ہے۔ اس کے بعد اس میں سہاگا، سوڈا، فلوراسپار، اور بعض مقامات پر ریت اور دیگر تکسیدی گدازندے ملاکر گریفائٹی بوتوں میں پگھلایا جاتا ہے۔ اس طریقے سے ۹۵۰ تخلیص کا سونا تیار

صفحہ (340)

[1] گولڈ ریفائننگ۔ ڈی کلارک صفحہ 74 Karangahake

[2] اس کا اندازہ نہیں کیا گیا۔

کیا جاسکتا ہے لیکن دُھول اور خبث میں بہت زیادہ مال ضایع ہوتا ہے۔

عام طور سے کیچڑ کو سلفیورک ترشے سے دھو لیتے ہیں تاکہ آزاد جست علیحدہ ہو جائے۔ اس کے تعامل سے تیار شدہ گیس میں آرسینک، اینٹیمنی، ٹیلیوریم، اور سلینیم دار مرکبات موجود ہوتے ہیں جو زہریلے ہیں۔ ان کے علاوہ اس میں ہائڈروسایانک ترشے کی گیس بھی موجود ہوتی ہے۔ اسی لیے اس کام کے لیے بند یا ٹوپن دار حوض استعمال کیے جائیں تو مناسب ہے۔

کیچڑ کو ایک سہ چوکھٹی تقطیری شکنجے میں سے چھان لیتے ہیں تاکہ باریک سونا بچ رہے۔ اس کو دھونے کے بعد ڈھلواں لوہے کی تیار شدہ اتھلی تھالیوں میں خشک کیا جاتا ہے جس کو بعد میں ایک خانہ دار بھٹی میں چند گھنٹوں تک سرخ تپش پر رکھا جاتا ہے۔ اس کے بعد اس کا تصفیہ بوتوں یا خاص قسم کے اُلٹ بھٹوں میں کیا جاتا ہے۔

سایانائڈی کارخانوں میں تیار شدہ سونے میں تانبا، اینٹیمنی، سیسہ، ٹیلیوریم، سلینیم اور دیگر دھاتیں موجود ہوتی ہیں۔ کچدھات کو سایانائڈ کے زیرِ عمل کرنے سے قبل بھوننے پر ٹیلیوریم اور سلینیم کی مقدار بہت کم رہ جاتی ہے لیکن خام کچدھاتوں پر بروم سایانائڈ کے محلولوں کے راست عمل سے ان کی مقدار میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ ریزگل مٹی کے بوتوں میں تکسیدی گدازندوں کے ساتھ اس کو گلایا جا سکتا ہے لیکن گریفائٹی بوتوں میں یہ ممکن نہیں کیونکہ کاربن کا تحویلی عمل دھات کی علیحدگی میں رکاوٹ پیدا کرتا ہے لیکن گریفائٹی بوتے جلد ٹوٹتے نہیں، اسی لیے ان کا استعمال زیادہ عام ہے۔ خبث کانچ نما اور شفاف ہو ورنہ اس کے ساتھ سونا نکل آئیگا۔ اگر کم مایہ کچدھات استعمال کی جائے اور چھاننے میں احتیاط نہ کی جائے تو جست کے ڈبوں میں بہت زیادہ سلیکائی مادّہ آجاتا ہے جس کی وجہ سے تیار شدہ خبث کی مقدار سونے سے بہت زیادہ بڑھ جاتی ہے۔

سونے کو ضایع نہ کرنے کی غرض سے ان بوتوں کے مال کو نہایت احتیاط کے ساتھ کاپھتے ہیں۔ اس کام کے لیے ایک آہنی ڈنڈے کے سرے پر خبث کا ایک "جھاڑو" (یعنی ٹکڑا) لگا کر استعمال کیا جاتا ہے۔

رسوب میں سلفائڈز اور سلفیٹس کا وجود نامناسب ہے کیونکہ ان کی وجہ سے بوقتِ تصفیہ سونا ضایع ہوتا ہے۔

سایانائڈی محلولوں سے سونے کی بازیابی کے لیے برق پاشیدگی کے طریقے بھی مستعمل ہیں۔ سیمنس ہالسکے[ھ] کے طریقے میں سیسے کے برقیرے استعمال کیے جاتے ہیں اور حاصل کردہ سونے کی بذریعہ بوتہ کاری بازیابی عمل میں آتی ہے۔

صفحہ (341)

کیچڑ کے ابتدائی سلوک کے دوران ہی میں چاندی کو علٰحدہ کرکے زیادہ خالص سونا تیار کرنے کی کوشش کی گئی۔ کیچڑ کو ایک آہنی ظرف میں سلفیورک ترشہ اور نائٹر کیک ($NaHSO_4$) کے ساتھ ملاکر بتدریج گہری سُرخ تپش تک گرمایا جاتا ہے۔ حاصل شدہ شے کو پانی کے ساتھ اُبال کر ثُفل کو نتھار کر دھو لیتے ہیں۔ اس طریقے سے ۹۰۰ تا ۹۹۷ خالص سونا تیار کیا جا سکتا ہے۔ چاندی کی بعد میں تانبے کے یا برق پاشیدگی کے ذریعے بازیابی کی جاتی ہے۔

عمدہ سونا تیار کرنے کے لیے چاندی کو کلورائڈ میں تبدیل کرنے کی غرض سے ترشئی اور نائٹر کیک کے سلوک کے بعد کیچڑ کو نمک کے ساتھ گرمانے کی تجویز ہوئی تھی اور حاصل کردہ کیت کو سہاگے کے ساتھ ملاکر گداز اگیا لیکن یہ طریقہ تشفی بخش ثابت نہ ہوا، کیونکہ بعض حالتوں کے تحت کلورین رہا ہوتی ہے اور طیران پذیر گولڈ کلورائڈ تیار ہو جاتا ہے جس سے سونا ضایع ہوتا ہے۔

سیسے کے ذریعے قیمتی دھاتوں کا ارتکاز کیا جا سکتا ہے جن کو بعد میں بوتہ کاری کے طریقے سے علٰحدہ کر لیا جا سکتا ہے۔ جست کو گھول کر ثفل کو دھو لیا جاتا ہے اور اس کو خشک کرنے کے بعد اس میں مُردہ سنگ، سلیکا، خبائث، اور کوئلے کا بُرادہ شامل کرکے ایک چھوٹی بھٹی میں اس کا تصفیہ کیا جاتا ہے۔ سیسے کی تحویل کی تکمیل کی غرض سے عمل کے اختتام کے قریب لوہا شامل کیا جاتا ہے۔ سیسے کی بوتہ کاری حسبِ معمول کی جاتی ہے صرف فرق اتنا ہے کہ سہاگہ، سوڈے کی راکھ اور سلیکا کے آمیزے کا گداز ندہ عمل کے اختتام پر شامل کیا جاتا

ھ Siemens-Halske

ہے تاکہ خُبث تیار ہو جس کو بہا کر علحدہ کر لیتے ہیں۔ اب سونے کی حاصل شدہ پیپڑی کو توڑ کر تھوڑے سے گُدازندے کے ساتھ بوتوں میں گلاتے ہیں۔

نیارنا — قدرتی سونا اور سونے کی اینٹوں میں اکثر چاندی اور دیگر دھاتیں پائی جاتی ہیں۔ اسفل دھاتیں بوتہ کاری میں علحدہ ہو جاتی ہیں، یا اگر تقریباً خالص ہوں تو شورے اور سہاگے کے ساتھ گُدازنے سے ان کی علحدگی ہوتی ہے لیکن چاندی اور پلاٹینم وغیرہ باقی رہ جاتے ہیں جن کو کیمیائی طریقوں سے علحدہ کرنا چاہیے۔ اس کو اصطلاحاً "نیارنا" کہینگے۔ اس میں چاندی کو بذریعہ ترشہ حل کر لیا جاتا ہے۔

سونے اور اسفل دھاتوں کے بھرت بھی اس طریقے سے متاثر نہیں ہوتے اگر اسفل دھاتیں بہت زیادہ مقدار میں موجود نہ ہوں، اور اگر چاندی کی کافی مقدار موجود نہ ہو تو وہ اتنی شامل کی جائے کہ یہ عمل ہو سکے۔

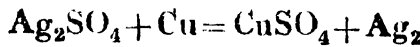
سلفیورک تُرشے سے نیارنا — گرم اور تیز سلفیورک ترشے میں چاندی حل ہو جاتی ہے اور نُقرئی سلفیٹ بنتا ہے۔ نیارنے کے بھرت میں چاندی ۶۰ فی صد سے کم نہ ہو۔ بلکہ استعمال شدہ بھرتوں میں چاندی کی مقدار اس سے بھی زیادہ ہوتی ہے۔ سیال دھات کو پانی میں ڈال کر دانہ دار بنا لیا جاتا ہے تاکہ ترشے کے عمل کے لیے بڑی سطح ملے۔ صفحہ (342)

نیارنے کے کڑھاؤ عموماً سفید ڈھلواں لوہے سے تیار کیے جاتے ہیں۔ ان کی چوڑائی ۲ فیٹ ہوتی ہے۔ ان پر ایک ڈھکن ہے۔ اس پر ایک نل لگا ہوا ہے جس کے ذریعے تیار شدہ SO_2 نکل کر ایک سیسے کے خانے میں چلی جاتی ہے جہاں اس کو سلفیورک ترشے میں تبدیل کر لیا جاتا ہے جس کو دوبارہ استعمال میں لایا جاتا ہے۔

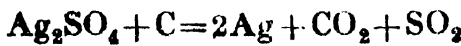
$$2Ag + 2H_2SO_4 = Ag_2SO_4 + 2H_2O + SO_2$$

ان ظرفوں کے نیچے آگ سُلگائی جاتی ہے۔ دانہ دار دھات کو اپنے وزن سے ۲ ½ گنا طاقتور ترشے کے ساتھ ملا کر سلفیورک تُرشے کے نقطۂ جوش تک گرمایا جاتا ہے۔ تیار شدہ نقرئی سلفیٹ ایک لئی نما شکل میں علحدہ ہوتا ہے

جس میں بہت سی چھوٹی چھوٹی قلمیں موجود ہوتی ہیں ۔ اس کو سیسے کی استرکاری کے حوض میں ڈال کر پانی کے ساتھ ہلور دیا جاتا ہے اور بھاپ کے ذریعے اس کو گرماتے ہیں ۔ سلفیٹ پانی میں گھل جاتا اور سونا تہ نشین ہوتا ہے ۔ اس کو اکٹھا کر کے دھو لیتے ہیں۔ اس میں اب بھی تھوڑی سی چاندی باقی رہ جاتی ہے ۔ اس لیے اس کو دوسری مرتبہ سلفیورک ترشہ اور سوڈیم سلفیٹ کے آمیزے کے زیر عمل کیا جاتا ہے ۔ اس آمیزے کے اجزائے ترکیبی کا تناسب ۳ : ۵ ہوتا ہے جس کو خوب گرما لیتے ہیں ۔
سلفیٹ کی موجودگی ترشے کے نقطۂ جوش کو بڑھا دیتی ہے جس سے پس ماندہ چاندی کو ترشہ حل کر لیتا ہے ۔ بعض اوقات ایک اور سلوک کی ضرورت ہوتی ہے ۔ کڑھاؤ میں پس ماندہ اشیا کو ترشے کے ساتھ جوش دیا جاتا ہے اور اس کے ثفل کو دھو کر خشک کرنے کے بعد پگھلا لیتے ہیں ۔
چاندی کے سلفیٹ کے محلول کی تحویل تانبے سے ہوتی ہے ۔

$$Ag_2SO_4 + Cu = CuSO_4 + Ag_2$$

اور تیار شدہ چاندی کے رسوب کو ماقوائی دباؤ کے ذریعے خشک کر لیا جاتا ہے ۔ اس کو بوتوں میں پگھلا کر ان کے کندے بنا لیے جاتے ہیں ۔ بعد میں تانبے کی ترسیب لوہے کے ذریعے کی جاتی ہے یا اس کے عوض محلول کو مرتکز کر کے کاپر سلفیٹ کی قلمیں تیار کر لی جاتی ہیں جن کو بازار میں فروخت کر دیا جاتا ہے ۔ مادری سیال کو شیشے یا پلاٹنم کے ظرفوں میں اور زیادہ مرتکز کر کے زائد ترشے کی بازیابی کی جاتی ہے جس کو دوبارہ استعمال میں لایا جاتا ہے ۔
گٹزکو[ہ] کے ترمیم کردہ طریقے میں نقرئی سلفیٹ کی قلمیں خشک کر کے ۴ تا ۵ فی صد کوک یا لکڑی کے کوئلے کے برادے کے ساتھ گرمائی جاتی ہیں ۔ سلور سلفیٹ کی تحلیل مندرجۂ ذیل تعامل کے مطابق ہوتی ہے :-

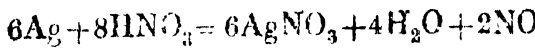
$$Ag_2SO_4 + C = 2Ag + CO_2 + SO_2$$

ہ Gutzkow

قلمائے ہوئے سلفیٹ کے دھووَن کی ترسیب تانبے کے ذریعے ہوتی ہے۔

اس طریقے سے جس چاندی میں فی پاؤنڈ ۴ گرین سونا موجود ہو اُس کو منافع کے ساتھ نکالا جا سکتا ہے[1]۔ جب یہ طریقہ ایجاد ہوا تھا اُس وقت چاندی کے پرانے سامان سے سونا علیحدہ کرنے کے لیے بہت سی چیزیں خراب کی گئیں کیونکہ اس سے قبل استعمال شدہ نائٹرک ترشے سے نیارنے کا طریقہ بہت ہی گراں تھا۔

صفحہ (343)

نائٹرک ترشے سے نیارنا۔۔۔ اس طریقے میں سلفیورک ترشے کے عوض نائٹرک ترشہ استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ عمل پلاٹینم، شیشہ، یا چینی کے قرنبیقوں میں کیا جاتا ہے۔ ترشے کے بخارات کی بازیابی کے لیے ان کے ڈھکن مکثفوں سے ملحق ہوتے ہیں۔ نائٹرک ترشہ بھرت پر آسانی سے عمل نہیں کرتا اگر اس میں سونے سے تین گنی چاندی موجود نہ ہو[2]۔ اگر اس میں چاندی کی مقدار کم ہو تو اس کو پگھلا کر چاندی ملانے کے بعد اس کی کمی پوری کی جاتی ہے۔ بھرت کو دانہ دار بنا کر اس کے وزن سے دُگنے ترشے کے ساتھ اُبالا جاتا ہے۔ اس کے بعد اس میں تہائی حصّہ پانی شامل کرتے ہیں۔ چاندی کے گھلنے تک سُرخ دھواں نمودار ہوتا رہتا ہے۔

$$6Ag + 8HNO_3 = 6AgNO_3 + 4H_2O + 2NO$$

حاصل شدہ سلور نائٹریٹ کا محلول نکال لیا جاتا ہے اور پس ماندہ سونے کو تھوڑے سے نائٹرک ترشے کے زیرِ عمل کرکے اس کو دھو لیتے ہیں جس کے بعد سہاگے کے نیچے اس کو پگھلا کر اس کی اینٹیں تیار کی جاتی ہیں۔

بعض مرتبہ دونوں ترشوں سے نیارنے کی ضرورت پیش آتی ہے۔ دانہ دار بھرت کو پہلے نائٹرک ترشے کے زیرِ عمل کرنے کے بعد خوب دھو لیا جاتا ہے۔ اس کے بعد حاصل شدہ سونے میں ڈھلواں لوہے کے ظرف کے اندر سلفیورک ترشہ

---

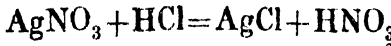
[1] یہ قدیم طریقوں کی نسبت صحیح تھا۔

[2] عملی طور پر اس کی مقدار اس سے کم رہتی ہے۔ اگر سونے کے وزن سے ۲½ گنی بھی چاندی موجود ہو تو مکمل طور پر علیحدگی عمل میں آئیگی۔

اور شورہ ملا کر آمیزے کی خشکی تک تبخیر کر لی جاتی ہے۔ اور مزید سلفیورک تُرشہ شامل کیا جاتا ہے اور گرمانے کے بعد محلول کو علیحدہ کر کے بس ماندہ سونے کو دھو کر چھان لیتے ہیں اور خشک کرنے کے بعد پگھلا کر اس کی اینٹیں تیار کر لی جاتی ہیں۔ اس طریقے سے تیار کردہ سونا ۹۹۸ خالص ہوتا ہے۔

چاندی کی بازیابی کے لیے اس سلور نائیٹریٹ کے محلول میں ہائیڈرو کلورک تُرشہ شامل کیا جاتا ہے جس سے چاندی کی بشکل کلورائڈ ترسیب ہوتی ہے۔

ہائیڈرو کلورک ترشہ نہایت احتیاط کے ساتھ شامل کیا جاتا ہے تاکہ تیار شدہ نائیٹرک ترشہ دوبارہ استعمال میں لایا جا سکے۔

$$AgNO_3 + HCl = AgCl + HNO_3$$

اگر نیارنے کے تُرشوں میں آزاد ہائیڈرو کلورک تُرشہ موجود ہو تو تیار شدہ کلورین سے سونا بھی متاثر ہوگا۔ اس کو معلوم کرنے کے لیے کہ ہائیڈرو کلورک ترشہ آزاد حالت میں نہیں ہے، تُرشے میں تھوڑا سا نائیٹریٹ شامل کر کے آزمایا جا سکتا ہے۔

تیار شدہ سلور کلورائڈ کی تحویل جست سے ہو سکتی ہے (دیکھو آئیوڈائیڈ کی تحویل۔ صفحہ ۴۱۰)، یا اس کے عوض سوڈیم کاربونیٹ کے ساتھ اس کو پگھلانے پر بھی۔ دیکھو صفحہ ۴۸۸۔ صفحہ (344)

پلاٹینم سے علیحدگی ـــــ نائیٹرک تُرشے سے نیارنے میں اگر پلاٹینم کی مقدار چاندی کی مقدار کی ۹ فی صد سے کم ہو تو اس کو گھول کر علیحدہ کر لیا جاتا ہے۔ اگر سونے کے ساتھ اس سے زیادہ پلاٹینم موجود ہو تو ماء الملوک کے ساتھ گھول کر پلاٹینم کی ترسیب بشکل $2NH_4Cl.PtCl_4$ بذریعہ نوشادر کی جاتی ہے۔

دریا برآر سونے کے ساتھ بعض مقامات پر آسمو اریڈیم کے سخت اور بھاری بھرت کے ریزے پائے جاتے ہیں جو سونے میں کیمیائی طور پر حل نہیں ہوتے۔ امریکا کے دار الضرب میں اس کو علیحدہ کرنے کے لیے دھات کو اونچے برتنوں میں پگھلایا جاتا ہے۔ جب دھات پورے طور پر پگھل جائے تو یہ بھاری ریزے تہ نشین ہو جاتے ہیں۔ دھات کے ساتھ بعض اوقات چاندی بھی شامل کی جاتی ہے تاکہ اس کی کثافتِ نوعی کم ہو جائے جس سے آسمو اریڈیم زیادہ سرعت کے ساتھ تہ نشین ہو جاتا ہے۔ بالائی تہوں کو فراگیر کے ذریعہ نکال کر نیار لیتے ہیں

اور اسی بوتے میں تازہ مال ڈالا جاتا ہے ۔ تہ نشین حصّے کو متعدد مرتبہ چاندی کے ساتھ پگھلایا جاتا ہے تاکہ سونے کی مقدار کم پڑجائے ۔ اس کے بعد اس کو نائیٹرک تُرشے سے نیار لیتے ہیں جس سے چاندی گھُل جاتی ہے اور آسمو اریڈیم کے ریزے مع کسی قدر سونے کے، سفوف کے ساتھ باقی رہ جاتے ہیں ۔ اس سونے کو دھو کر علیحدہ کرلیا جاتا ہے ۔

برق پاشیدگی سے نیارنے کے طریقے ۔۔ سونے کو چاندی سے بذریعہ برق پاشیدگی علیحدہ کرنے کے لیے پوٹاسیئم نائیٹریٹ کے سیر شدہ سلفیورک و نائیٹرک تیزاب دار محلول کا برق پاشیدہ استعمال کیا جاتا ہے ۔ اس کے لیے ۱،۵ وولٹ کی قوت محرکۂ برق اور فی مربع فٹ ۲۰ امپیر کی برقی رَو استعمال کی جاتی ہے ۔ چاندی، لمبی لمبی سوئی نما قلموں کی شکل میں حاصل ہوتی ہے جن کی امتداد ہر دو برقیروں کے درمیان ہونے سے چھوٹے دور کا اندیشہ ہے جس کے لیے خاص توجہ درکار ہے ۔ اس کو روکنے کے لیے حرکت پذیر جالیاں یا اور ترکیبیں مستعمل ہیں ۔

جدید آلوں میں منفی برقیرہ چاندی کا ایک بے سرا پٹہ ہے جس پر گریفائیٹ لگا دیا جاتا ہے ۔ یہ پٹہ آہستہ آہستہ سیال کے اندر بیلنوں پر چلتا رہتا ہے اور اس کی موٹائی ۰۱۳ ، ۱ انچ ہے ۔ تیار شدہ نقرئی قلمیں ایک اور بے سرے پٹے پر گر جاتی ہیں جو کسی قدر مائل رکھا جاتا ہے تاکہ طرحی حوض کے کنارے کے اوپر سے گذر سکے ۔ مثبت برقیرے اُتھلے تھالوں میں پٹے کے اوپر رکھے ہوتے ہیں ۔

سونے کو انبھوٹک بنانا ۔۔ آرسینک، اینٹیمنی، بسمت اور سیسے کی قلیل مقدار سے بھی سونا بھوٹک پڑجاتا ہے ۔ اس کو انبھوٹک بنانے کے لیے پگھلی ہوئی دھات کو مرکیورک کلورائڈ کے زیرِ عمل کیا جاتا ہے، یا اس میں سے کلورین چکنی مٹی کے نل کے ذریعے گذاری جاتی ہے ۔ یہ آخر الذکر طریقہ لندن کے دارالضرب میں مستعمل ہے (ملر کا طریقہ) ۔ بسمت، اینٹیمنی، آرسینک کے کلورائڈز کی تبخیر ہوجاتی ہے، اور اگر چاندی بھی موجود ہو تو اس کا تیار شدہ سلور کلورائڈ پگھل کر اوپر آجاتا

صفحہ (345) ہے۔ سونا متاثر نہیں ہوتا کیونکہ اس کے کلورائڈ کی بلند تپش پر تحلیل ہو جاتی ہے۔ اس طریقے سے ایسے بھرت بھی نیارے جا سکتے ہیں جن میں چاندی موجود نہ ہو۔

سیسے کے ساتھ تصفیہ کرنا — سونے اور چاندی کو پگھلانے کے لیے جو بوتے استعمال کیے گئے ہوں اُن کو پرانے اور بیکار ہو جانے کے بعد توڑ کر پیس لیا جاتا ہے اور اس کے بعد پارے کے ساتھ تلغیم کیا جاتا ہے۔ ثفل کو سیسہ دار اشیا کے ساتھ گلا کر تیار شدہ دھات کی بوتہ کاری کی جاتی ہے جس سے سونا دستیاب ہوتا ہے۔ "کچرے" کا بھی اسی طریقے سے تصفیہ کیا جاتا ہے اور بعض مقامات پر کچ دھاتوں کو بھی سیسے کے ساتھ اسی طریقے سے گلایا جاتا ہے۔

بھرت — سونے کے بھرت کی قیمت ظاہر کرنے کا معمولی طریقہ "قیراط" اور "قیراط گرین" ہے۔ (۴ قیراط گرین مساوی ہیں ایک قیراط کے)۔

خالص سونا ۲۴ قیراط ہوتا ہے۔ ۱۸ قیراط سونے میں ¾ سونا اور ¼ کھوٹ ہوتا ہے یعنی ۷۵۰ حصّے خالص فی ہزار۔ ۹ قیراط سونے میں ۳۷۵ حصّے خالص سونا فی ہزار حصّے بھرت ہوتا ہے۔ فرنگی سکے کا سونا ۲۲ قیراط یعنی ۹۱۶٫۶ حصّے فی ہزار ہے۔ اس کی کثافت نوعی ۱۷٫۱۵۷ ہوتی ہے۔ اس میں شامل کردہ کھوٹ تانبا ہے جو اس کو سخت بنانے کی غرض سے ملایا جاتا ہے۔ ایک نئی اشرفی کا وزن ½۱۲۳ گرین ہوتا ہے اور یہ اُس وقت تک زر قانونی رہتی ہے جب تک اس کا وزن ½۱۲۲ گرین سے کم نہ ہو جائے یعنی فرسودگی کے لیے ¾ گرین رکھے جاتے ہیں۔ اندازہ کیا گیا ہے کہ اس قدر گھسنے کے لیے وہ ۱۸ سال تک گردش میں رہ سکتی ہے۔ سکہ میں خالص دھات ہی کی قیمت ہوتی ہے۔ فرانسیسی اور یونائٹڈ اسٹیٹس کا معیاری بھرت ۹۰۰ درجہ خالص ہوتا ہے جو مساوی ہے ۲۱ قیراط اور ⅜۲ قیراط گرین کے۔

انگلستان میں بنے ہوئے ۹ قیراط سونے کے زیورات پر گولڈ اسمتھ کمپنی کا ٹھپّہ لگا دیا جاتا ہے جس سے اس کی قسم، تاریخ تیاری، اور آزمائش خانے کا پتہ چلتا ہے۔

سونے کو سخت بنانے کے لیے اس میں تانبا اور چاندی شامل کی جاتی ہے بشرطیکہ اس میں تورق درکار ہو۔ سختی اور استواری کے لیے جست شامل کیا جاتا ہے۔ پنسل کے ڈھانچوں اور گھڑی کی زنجیروں میں اکثر جست ہوتا ہے۔

باب (۱۷)

ٹن
(Tin)

صفحہ (346)

طبیعی خاصیتیں — ٹن ایک سفید دھات ہے جس میں زردی مائل رنگت ہوتی ہے۔ اس میں فلزی چمک اور بہت زیادہ تورّق ہوتا ہے۔ اس آخرالذکر خاصیت کی وجہ سے اس کے ۱/۱۰۰۰ انچ موٹے پتر پیٹ پیٹ کر بنائے جاتے ہیں۔ یہ دھات متمدد بھی ہوتی ہے لیکن اس کا لوچ صرف ۱ر۲ ٹن فی مربع انچ ہے۔ اس کا نقطۂ اماعت ۲۳۲° مئی ہے اور بھٹے کی تپش پر یہ دھات طیران پذیر نہیں ہوتی بشرطیکہ اس کو اتنی خوبی سے ڈھانپا جائے کہ ہوا کی درآمد نہ ہو سکے[1]۔ نقطۂ اماعت کے قریب یہ دھات بھوٹک پڑجاتی ہے مثلاً اگر ٹن کی تختی یا اینٹ کو اتنا گرم کیا جائے کہ اس کے کنارے پگھل جائیں اور اس وقت اس کو اونچائی سے زمین پر پھینک دیں تو وہ ٹوٹ جائیگی اور اس عمل کے بعد اس کی شکستگی خاص شکل میں تبدیل ہو جاتی ہے جس میں لمبی استوانی قلمیں (دانہ دار ٹن) دکھائی پڑتی ہیں۔ غیر خالص ٹن میں یہ بات پیدا نہیں ہوتی۔ موڑنے پر ٹن کی پٹی سے ایک خاص آواز نکلتی ہے جس کو ٹن کا "رونا" کہا جاتا ہے۔ غالباً یہ آواز قلمی ذرّوں کی باہمی رگڑ سے پیدا ہوتی ہو۔

---

[1] اگرچہ ٹن کی تبخیر معمولی بھٹوں کی تپش پر نہیں ہوتی لیکن ایک خانہ دار بھٹے میں (H) کو جلانے سے جو تپش بوجہ تکسید پیدا ہوتی ہے اس پر ٹن کی تبخیر ہوتی ہے۔

ٹن بھی اینٹیمنی اور بسمت کے مانند قلمی شکل میں بہ آسانی تیار کیا جاسکتا ہے۔
اگر ٹن کے کُندے یا اس کی قلعی کی ہوئی چادر پر سلفیورک اور نائیٹرک ترشوں کے آمیزے کا عمل کیا جائے تو اس کی سطح پر خوبصورت قلم نما نشانات نمودار ہوتے ہیں۔ اس کو موارے میٹالیک (moirce metallique) کے نام سے موسوم کیا گیا ہے۔
اس قسم کی فلزی آرایش پر رنگین وارنشیں چڑھا دی جاتی ہیں۔ یہ دھات برق اور حرارت کی اچھی موصل نہیں ہوتی۔

خالص ٹن سانچے میں کم تپش پر ڈھالنے سے بوقتِ انجماد ایک چمکدار فلزی شکل اختیار کرتا ہے لیکن اگر اس میں کھوٹ موجود ہو تو اس کے لوث کی مقدار کے تناسب سے اس کی سطح کم و بیش کہریلی پڑجاتی ہے۔

تجارتی ٹن میں سیسہ، تانبا، آرسینک، اینٹیمنی، اور ٹنگسٹن کی قلیل مقدار پائی جاتی ہے۔

یہ دھات معمولی تپش پر خشک یا مرطوب ہوا سے متاثر نہیں ہوتی۔ نہایت ہی پست تپش پر اس دھات میں ایک عجیب تبدیلی پیدا ہوتی ہے یعنی فلزی شکل سے بھوری رنگت کے سفوف میں تبدیل ہوجاتی ہے جس کو "رمادی ٹن" کہینگے۔
یہ تبدیلی -۹ ۳° مئی سے کم تپش پر ظہور میں آتی ہے۔ ہوا میں گرمانے سے ٹن اکسا جاتا ہے۔ ٹن اور اسٹینک آکسائیڈ (SnO_2) میں تبدیل ہوجاتا ہے۔ ٹن اور گندھک بہ آسانی آپس میں مل جاتے ہیں اور اس کیمیائی ملاپ سے اسٹینس سلفائڈ (SnS) تیار ہوتا ہے جو کلسانے پر سلفیٹ میں تبدیل نہیں ہوتا بلکہ (SnO_2) اور (SO_2) میں اس کی تحلیل ہوتی ہے۔ فلزی لوہے سے بھی (SnS) کی تحلیل ہوتی ہے۔ ٹن، ہائڈروکلورک اور سلفیورک ترشوں میں حل ہوتا ہے۔ نائیٹرک ترشہ اس پر شدت کے ساتھ عمل کرتا ہے جس سے ایک آکسائڈ تیار ہوتا ہے۔ یہ دھات سوڈیم اور پوٹاشیم ہائڈر اکسائیڈز میں حل ہوتی ہے جس سے اسٹینیٹ (stannates) بنتے ہیں۔

صفحہ (347)

ٹن نباتی ترشوں اور حیوانی شوربوں سے بہ آسانی متاثر نہیں ہوتا اسی لیے اس سے قلعی کیے ہوئے ظروف، مربوں کو محفوظ رکھنے اور کھانا پکانے کے لیے

استعمال کیے جاتے ہیں۔

ٹن کی کچدھاتیں

کیسی ٹرائٹ[a] — ٹن کا پتھر (SnO_2) — ٹن کی بس یہی ایک اہم کچدھات ہے۔ اس کا رنگ زردی مائل گندمی یا سیاہ ہوتا ہے۔ یہ کچدھات قلمائے ہوئے ڈھیبوں کی شکل میں رگوں کے اندر پائی جاتی ہے اور گرینائٹ کی قسم کی چٹانوں میں بھی اس کے ریزے ملتے ہیں۔ اس کی کثافتِ نوعی ۵ء۶ تا ۷ ہے اور اس میں اچھی چمک ہوتی ہے اور یہ کچدھات اتنی سخت ہوتی ہے کہ چاقو سے اس پر نشان نہیں پڑتا۔ رگِ معدن میں اس کچدھات کے ساتھ گیلینا، بلینڈ، تانبا، آہنی پائرائٹس، و دیگر معدنیات پائے جاتے ہیں اور بعض اوقات اس کے ساتھ ایک اور بھاری معدن یعنی اولفرام[b] (آہنی ٹنگسٹن) بھی ملتا ہے۔ ان کے علاوہ اس کے ساتھ متعدد غیر فلزی معدنیات بھی پائے جاتے ہیں مثلاً گرینائٹ، نائس (gneiss) اور پارفیری (porphyry) میں فلوراسپار، گارنیٹ، ابرق اور کلورائٹ موجود ہوتے ہیں۔ ٹن کی دریائی کچدھات بھی ٹن کے پتھر ہی سے تیار ہوتی ہے جو اُن چٹانوں کی موسم زدگی سے جمع ہوتی رہتی ہے۔ یہ کچدھات ایسٹ انڈیز، نائیجیریا، میکسیکو اور دیگر مقامات میں دریابرآر تہوں میں پائی جاتی ہے۔ بہتے پانی کے عمل سے ہلکی ریزگی علٰحدہ ہوجاتی ہے اور ٹن کا پتھر اور دیگر بھاری معدنیات، جو اس کے ساتھ عام طور پر پائے جاتے ہیں، بچ رہتے ہیں "چوبی ٹن" بھی ٹن کے پتھر کی ایک قسم ہے جس میں لکڑی کی رگوں کے مانند ہم مرکز نشانات دکھائی پڑتے ہیں۔ ٹن کے رگِ معدن میں عموماً ٹن کی بہت کم مقدار موجود ہوتی ہے اور بعض اوقات ان میں ایک فی صد سے بھی کم کیسیٹرائٹ ملتا ہے۔ اس کی بلند کثافتِ نوعی کی وجہ سے درستگی کے عملیات میں آسانی ہوتی ہے اور ایسی کچدھاتوں کو

---

[a] Cassiterite

[b] Wolfram

احتیاط کے ساتھ ٹین کر کچلنے اور دھونے کے بعد منافع کے ساتھ نکالا جا سکتا ہے۔

صفحہ (348)

ٹن کی کچدھاتیں انگلستان میں کارنوال اور ڈیون، جرمنی، اسپین، روس، ملاکا (بانکا)، آسٹریلیا، یونائیٹڈ اسٹیٹس، اور میکسیکو میں پائی جاتی ہیں۔

کچدھات کو کان سے نکال کر اس کے ٹکڑے ہاتھ سے چنوائے اور علیحدہ کر لیے جاتے ہیں۔ ان کو مشینی ہتوڑوں میں توڑ کر پانی سے دھو لیا جاتا ہے تاکہ ان کا کھڑ علیحدہ ہو جائے لیکن اس عمل سے تانبے اور آرسینک کے پائرائٹس پوری طرح علیحدہ نہیں ہوتے اور ان کے علاوہ اولفرام بھی ٹن کے پتھر کے ساتھ باقی رہ جاتا ہے۔

بیل میٹل کچدھات یا ٹن پائرائٹس —— اس کچدھات میں لوہے، تانبے اور ٹن کے سلفائڈز کا آمیزہ ہوتا ہے۔

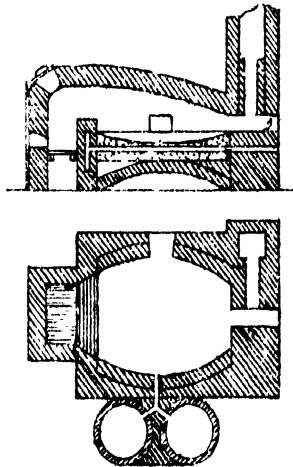
تصفیہ —— سب سے پہلے کچدھات کو ایک بڑے، پست قد، آنچ پلٹ بھٹے میں کلسایا جاتا ہے اور کلساتے ہوئے ہر ۲۰ منٹ یا آدھ گھنٹے کے وقفے سے اس کو پھیرا جاتا ہے۔ برنٹن کے فکلس میں بستر مدور ہے اور ایک انتصابی محور پر گردش کرتا ہے۔ کلساؤ کے دوران میں کچدھات کو میکانی طریقوں سے پھیرا جاتا ہے۔ ٹن کی کچدھاتوں کو بھوننے کے لیے پہلے پہل معتدل تپش درکار ہے ورنہ مختلف سلفائڈ گل کر آپس میں مل جائیں گے جس سے ڈھیپے تیار ہوں گے۔

بھوننے پر آرسینک اور آکسیجن کا باہمی ملاپ ہوتا ہے اور سفید آرسینک (As_4O_6) تیار ہوتا ہے جو طیران پذیر ہونے کی وجہ سے لمبے لمبے ڈوڈنلوں میں سے گذرتے ہوئے تہ نشین ہوتا ہے۔ یہ ڈوڈنل خاص اسی غرض کے لیے تعمیر کیے جاتے ہیں اور یہاں سے اس مرکب کو اکٹھا کر کے علیحدہ کرایا جاتا ہے۔ گندھک جل کر (SO_2) میں اور تانبا زیادہ تر سلفیٹ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

اس طرح بھوننے کے بعد کچدھات کو پانی سے مرطوب کیا جاتا ہے اور اس کا ایک انبار بنا کر اسی حالت میں چند دنوں تک اس کو رکھ چھوڑتے ہیں تاکہ اور حل پذیر

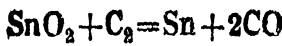
ے Brunton

سلفیٹ تیار ہوں۔ اِس کے بعد اس کو پانی کے حوضوں میں ڈال کر اچھی طور سے ہلورتے ہیں جس سے کاپر سلفیٹ اور دیگر حل پذیر اشیا گھل جاتی ہیں اور بقیہ حصّہ زیادہ تر اسٹینک اور فیرک آکسائڈز کا آمیزہ ہوتا ہے لیکن اس تہ نشین حصّے کی ذیلی تہ میں ٹن کے آکسائڈ کا زیادہ تناسب ہوتا ہے کیونکہ یہ مرکب اپنی بلند کثافت نوعی کی وجہ سے بہت جلد تہ نشین ہوجاتا ہے۔ فیرک آکسائڈ کو دھو کر علٰحدہ کرلیا جاتا ہے اور اس طرح حاصل کردہ مرتکز آکسائڈ کو اصطلاحاً سیاہ ٹن کہینگے۔ اِس کی تخلیص کے لحاظ سے اس کو مختلف اقسام میں چھانٹ کر علٰحدہ کرلیا جاتا ہے۔

تحویل ـــــ انگلستان میں اس عمل کے لیے ٹن آکسائڈ کو اینتھراسائٹ کاربن (صفحہ 349) کے ساتھ ملاکر آتشی پلٹ بھٹوں میں (شکل ۱۳۵) گرمایا جاتا ہے۔ ان کے بستر کا ناپ ۱۵ فٹ × ۹ فٹ ہوتا ہے، اور یہ نکاس موکھے کی جانب مائل ہوتا ہے۔ جس کے باہر ٹن کا ظرف ہے جس کے اندر چکنی مٹی کا استر ہوتا ہے تاکہ دھات لوہے کو جذب نہ کرے۔ چمنی کی اونچائی ۴۰ یا ۵۰ فٹ ہے۔ بستر آتش گل مٹی کا ہے جس پر سلیٹ کے پتھر، آہنی ڈنڈوں کے سہارے رکھے ہوتے ہیں، اور آتشی پل تقریباً ۱۴ انچ اونچا رکھا جاتا ہے۔

شکل ۱۳۵۔ ٹن کچ دھاتوں کے تصفیہ کا بھٹہ

بھروائی کی تخلیص کے لحاظ سے تقریباً ایک ٹن سیاہ ٹن میں ۳ تا ۴ ہنڈرڈ ویٹ (۲۰ فی صد) اینتھراسائٹ کا بُرادہ شامل کیا جاتا ہے اگر سلیکا موجود ہو تو چونے یا فلوراسپار کا گداز نده ملایا جاتا ہے ۔ آمیزے کو مرطوب کرکے بھٹے کے اندر ڈال لیتے ہیں تاکہ اس کی دُھول ضایع نہ ہو ۔ اس کے بعد بھٹے کے دروازے بند کرکے چکنی مٹی سے اس کی درز بندی کی جاتی ہے ۔ ٹن آکسائڈ کی تحویل اور سلیکٹ تیار نہ ہونے کی غرض سے تھوڑی دیر تک بھٹے میں ہلکی تپش قائم رکھی جاتی ہے ۔ ۴ تا ۵ گھنٹوں میں بھروائی کو ہلو رکر اینتھراسائٹی کوئلے کا چورا اس پر پھینکا جاتا ہے، اور بھروائی کو ایک گھنٹہ اور گرمایا جاتا ہے ۔ دوبارہ کُریدنے کے بعد دھات کو تہ نشین ہونے کے لیے موقع دیا جاتا ہے جس کے بعد اس کو نکاس موکھے کے ذریعہ ٹن کے ظرف میں بہاکر نکال لیا جاتا ہے ۔

تحویل حسب ذیل ہوتی ہے —

$$SnO_2 + C_2 = Sn + 2CO$$

اس کے سیّال خبث کو تصفیہ گروں کی اصطلاح میں "کانچ" کہتے ہیں اور یہ بھٹے میں سے دھات کے ساتھ نکلتا ہے ۔ اس میں لوہے، چونے اور الومینا کے سلیکیٹ ہوتے ہیں ۔ ٹنگسٹن کے آکسائڈ بھی اس میں موجود ہوتے ہیں اور اس میں بعض اوقات ۲۰ فی صد تک ٹن ہوتا ہے اس لیے اس کو جمع کرکے دھات کو نکالنے کی غرض سے اس کا دوبارہ تصفیہ کیا جاتا ہے ۔

بھٹے کی تہ میں ایک لئی نما ڈھیپا ملتا ہے جس میں ٹن کے چھرّے، اینتھراسائٹ اور خبث موجود ہوتے ہیں ۔ اس کو کریدنیوں کے ذریعے تصفیہ گر بھٹے سے نکالتا ہے اور اس کے اندر کا ٹن اس ڈھیپے کو توڑنے کے بعد دھوکر علیحدہ کیا جاتا ہے ۔ صفحہ (350)

ٹن کے ظرف میں سے دھات کو فراگیر میں نکال کر سانچوں میں ڈھال لیتے ہیں، یا اگر خالص حالت میں موجود ہو تو اس کو راست، ابالنے کے ظرف میں لے لیا جاتا ہے ۔

جھکر بھٹے میں تحویل — ٹن کی کچ دھات کی تحویل جھکر بھٹے میں

کی جاتی ہے جس میں لکڑی کے کوئلے کا ایندھن استعمال کیا جاتا ہے۔ بھٹے کے اوپر سے بھروائی ڈالی جاتی ہے اور بھٹہ مسلسل جلتا رکھا جاتا ہے۔

خبث کے اندر ٹن بہت ضایع ہوتا ہے، لیکن حاصل شدہ دھات بہت خالص ہوتی ہے۔

جھکاؤ بھٹے میں تصفیہ کرنے کا طریقہ اب انگلستان میں متروک ہو چکا ہے، لیکن سیکسنی، ایسٹ انڈیز اور دیگر مقامات میں اب تک مروج ہے۔ فی ٹن ٹن کے تصفیہ میں تقریباً ۳۱ ہنڈرڈ ویٹ لکڑی کا کوئلہ صرف ہوتا ہے۔

سودھنا — اس کے دو مختلف مرحلے ہیں۔ یعنی اذابت اور اُبال ہے۔

اذابت — ٹن کے تیار شدہ کندوں کا وزن ۳ تا ۴ ہنڈرڈ ویٹ ہوتا ہے۔ ان کا انبار آنچ پلٹ بھٹے کے چولھے میں لگا دیا جاتا ہے، جس کا بستر تحویلی بھٹے کے بستر سے کچھ زیادہ مائل ہوتا ہے۔ اس میں ان کو نہایت احتیاط کے ساتھ ٹن کے نقطۂ اماعت کی تپش پر رکھا جاتا ہے۔ تقریباً ۱۸ ٹن کندے ایک ہی وقت میں گلائے جا سکتے ہیں۔ تپش کو بہت احتیاط سے قابو میں رکھا جاتا ہے۔ خالص ٹن پگھل کر بہ نکلتا ہے اور تخلیصی دیگ میں لیا جاتا ہے۔ لوث نہیں پگھلتا اور فلزی، زردی مائل، سخت، اور پھوٹک مسامدار ڈھیپے (سخت سر) کی شکل میں بچ رہتا ہے۔ اس میں لوہا، ٹن، آرسینک، گندھک اور تھوڑا سا تانبا موجود ہوتا ہے۔ تپش بڑھائی جاتی ہے اور ان کو دوبارہ پگھلایا جاتا ہے جس سے زیادہ لوث آمیز ٹن دستیاب ہوتا ہے جس کو دوبارہ زیر عمل کیا جاتا ہے۔

اُبالنا — اذابت بھٹے سے دھات کو نکال کر "تخلیصی دیگ" میں لیا جاتا ہے۔ یہ ایک آہنی ظرف ہے جس کا قطر ۴ فٹ ۶ انچ ہے اور جس کو گرمانے کے لیے علیٰحدہ آگ سلگائی جاتی ہے۔ اس دیگ پر ایک بیرم ہے جس کے ذریعہ سبز لکڑی کے کندے پگھلی ہوئی دھات کے اندر دبا کر رکھے جا سکتے ہیں۔

حرارت کی وجہ سے لکڑی کے اندر سے بھاپ اور دیگر اقسام کی گیسیں نکلتی ہیں جس سے دھات بلوری جاتی اور ہوا کے عمل کے لیے اس کی

تازہ سطح مسلسل اوپر چلی آتی ہے، اور اگرچہ ٹن تانبا، بسمت، اینٹیمنی یا سیسے کے مقابلے میں زیادہ آسانی سے آکسا جاتا ہے لیکن پھر بھی لوہے، گندھک، آرسینک وغیرہ، کا میل اس پر آجاتا ہے جس کو وقفے وقفے سے علیحدہ کر لیتے ہیں۔

تیار شدہ ٹن کی تخلیص اور خاصیت کا لحاظ کرتے ہوئے اس عمل کو آتا ۸ گھنٹوں تک جاری رکھا جاتا ہے۔ دانہ دار ٹن بنانے کے لیے اس عمل کو زیادہ دیر تک جاری رکھا جاتا ہے۔ اس طریقے میں میل کی تکسید اتنی نہیں ہوتی جتنی کہ سطح پر اس کی ٹھنڈائی ہوتی ہے جس سے وہ دھاتیں جن کا نقطۂ اماعت ٹن سے اونچا ہوتا ہے ٹھنڈی ہو کر سطح پر جمع ہوتی اور میل کی شکل میں اکٹھا کر لی جاتی ہیں۔ اس کے بعد دھات کو ظرف میں سے بذریعہ فراگیر نکال کر چند فٹ کی اونچائی پر سے اسی میں ڈالتے ہیں جس کو اصطلاحاً اچھالنا کھینگے۔ بعض اوقات ابالنے کے عوض یہ عمل ہی کیا جاتا ہے۔ صفحہ (351)

معمولی ٹن کے لیے دھات کو گرینائٹ کے سانچوں کے اندر بذریعہ فراگیر ڈھالا جاتا ہے۔ دانہ دار ٹن بنانے کے لیے دھات کو ابالنے کے بعد تھوڑی دیر رکھ چھوڑتے ہیں جس سے پس ماندہ لوث تہ نشین ہو جاتا ہے اور اوپر کی خالص تہوں کو نکال لیا جاتا ہے۔ سب سے نیچے کی تہوں کی دوبارہ اذابت لازمی ہے۔ دانہ دار اور تخلیص شدہ ٹن خالص ترکچ دھاتوں سے تیار کیا جاتا ہے۔

ٹن کی تخلیص کی آزمائش کے لیے پتھر کے سانچے میں اس کا ایک چھوٹا سا گندہ ڈھالا جاتا ہے۔ اگر دھات خالص ہو تو اس کے کنارے گول ہوتے ہیں اور اس کی سطح ٹھنڈی پڑنے پر بھی چمکدار رہتی ہے۔ انجماد کے بعد سطح کا کھُر آنا، کھوٹ کی علامت ہے۔

ٹن کی تختی کی صنعتی تیاری

ٹن کا زیادہ صرفہ بھرتوں کی صنعتی تیاری (دیکھو صفحہ ۵۰۹)، ٹن کی

ھ frosting

تختی بنانے اور پکوان کے برتنوں کی قلعی، اور پترسازی میں ہوتا ہے۔

ٹن کی تختیاں آہنی چادریں ہوتی ہیں جن پر ٹن کی قلعی کی ہوتی ہے ٹن اور لوہا بہ آسانی بھرتیں تیار کرتے ہیں۔ اگر ٹن کو اس کے نقطۂ اماعت سے کچھ بلند تپش پر گرمایا جائے تو وہ صاف آہنی سطح پر چمٹ جاتا ہے جس کی وجہ یہ ہے کہ مس کی سطح پر لوہے اور ٹن کا بھرت تیار ہوتا ہے جس پر ٹن کی ایک پتلی جھلی آجاتی ہے جس کے چمٹنے کا انحصار استعمال شدہ لوہے کی یکسانیت اور تخلیص پر ہے۔ نرم خالص لوہے پر زیادہ آسانی سے ٹن چمٹ جاتا ہے۔ ایسی تختیاں ٹن گر کے لیے بہت موزوں ہوتی ہیں کیونکہ ان کو آسانی کے ساتھ موڑ کر استعمال میں لایا جا سکتا ہے۔

یہ تختیاں "ٹن کے ڈنڈوں" سے بیلی جاتی ہیں جو چوڑائی میں ۶ انچ اور موٹائی میں ½ انچ ہوتی ہیں۔ ان کے ۱۵ انچ لمبے ٹکڑے کاٹ لیے جاتے ہیں جن کر دوبارہ گرم کرنے کے بعد مربع شکل میں بیل لیتے ہیں۔ ان کو دوبارہ گرمایا جاتا ہے اور ٹھنڈائے ہوئے بیلنوں میں دیگر ان کی لمبائی تقریباً چوگنی کر لی جاتی ہے۔ اس کے بعد تختی کو موڑ کر دوہرا کر لیتے ہیں اور گرما کر دوبارہ بیلتے ہیں، اور اسی طرح سے دوہرا کر گرماتے اور بیلتے رہتے ہیں جب تک کہ مرکب چادر بیلنوں میں سے ایک چادر کی شکل میں نہ نکل آئے۔ اس طریقے سے بعض اوقات ۳۲ چادریں ساتھ ساتھ ایک ہی تختی میں بیلی جاتی ہیں۔ ان چادروں کو کاٹ کر منظورہ قد و قامت کی بنانے کے بعد ان کو ایک دوسرے سے علٰحدہ کر لیا جاتا ہے۔ بعض مقامات پر ان چادروں کے درمیان کوئلے کا تھوڑا سا سفوف چھڑک دیا جاتا ہے تاکہ یہ آپس میں چپک نہ جائیں اور دوبارہ گرمانے میں اس بات کی احتیاط رکھی جاتی ہے کہ دھات زود گرم نہ ہونے پائے جس سے ان چادروں کے آپس میں چپک جانے کا اندیشہ ہے۔

زمانہ سابق میں خاص قسم کا اچھا لوہا جس کو لکڑی کے کوئلے سے تیار کیا اور سودھا جاتا تھا اس کام کے لیے استعمال کیا جاتا تھا لیکن فی زمانہ کھلے چولھے کا فولاد عام طور سے کام میں لایا جا رہا ہے۔

صفحہ (352)

تختیوں کی تیاری ــــ (۱) سیاہ آہنی تختیوں کو سُرخ تپش پر نہایت احتیاط کے ساتھ تپا نرمایا جاتا ہے لیکن بعض مقامات پر اس مرحلے کو ترک کر دیا گیا ہے ۔

(۲) ان کو تقریباً ۲۰ منٹ تک آب آمیز سلفیورک ترشے میں ۱۰۰ فارنہیٹ کی تپش پر رکھ کر تیزاب چٹاتے ہیں جس کے بعد ان کو ریت سے مانجھ کر دھو لیا جاتا ہے تاکہ ان کے اوپر کی پپڑی اور میل نکل جائے (چمکدار تختیاں) ۔

(۳) ان تختیوں کو پٹواں لوہے کے صندوقوں میں ۱۰ تا ۱۲ گھنٹوں تک ہوا کے بغیر ہلکی سُرخ تپش پر تپا نرمایا جاتا ہے ۔

(۴) تختیوں کو ٹھنڈائے ہوئے بیلنوں میں سے ٹھنڈا گذارا جاتا ہے تاکہ یکساں اور ہموار سطح پیدا ہو ۔

(۵) بعض اوقات تھوڑے عرصہ تک کمتر تپش پر ان کو تپا نرمایا جاتا ہے تاکہ بیلنے سے جو سختی ان میں پیدا ہو جائے وہ دُور ہو ۔

(۶) ایک اور مرتبہ پہلے سے ہلکا تیزاب چٹایا جاتا ہے جس کے بعد اس کو مانجھ کر دھونے سے تپا نرمائی کے دوران میں تیار شدہ تکسیدی جھلی نکل جاتی ہے ۔

تختیوں کو اس کے بعد سادہ یا چونے کے پانی کے اندر رکھ دیا جاتا ہے ۔

قلعی کرنا ــــ چادروں کو چکنائی کے ایک ظرف میں ڈبو دیا جاتا ہے اور اس ظرف میں پگھلی ہوئی چربی یا کھوپرے کا گرم تیل رکھا جاتا ہے ۔ اس میں ان تختیوں کو اس وقت تک رکھ چھوڑتے ہیں جب تک کہ ان پر کا پانی مکمل طور سے نکل نہ آئے ۔ تختیاں بھی یکساں طور پر گرم ہو جاتی ہیں اور ان پر چکنائی کی ایک تہ آجاتی ہے ۔

اس "چکنائی کے ظرف" میں سے نکل کر تختیاں ٹن کے گرم مغسل میں سے گذرتی ہیں جو چکنائی یا زنک کلورائڈ سے ڈھنپا ہوتا ہے ۔ اور خوب گرم کیا جاتا ہے یہاں اس پر سطحی بھرت تیار ہوتا ہے ۔ اس کے بعد ان کو "دھونے

کے ظرف " میں سے گذارا جاتا ہے ۔ اس کے دو حصے ہوتے ہیں اور ان میں ٹن ہوتا ہے لیکن اس کی تپش پہلے ظرف کے مقابلے میں کم ہوتی ہے ۔ پہلے خانے میں ٹن کی قلعی یکساں ہوتی ہے ۔ تختیوں کو علیحدہ علیحدہ اٹھا کر ان کی سطح کو سن کی جھاڑو سے صاف کیا جاتا ہے اور صاف کردہ سطح کو کاریگر پرکھتا ہے ۔ اگر تشفی بخش ہو تو تختی کو سرعت کے ساتھ دوسرے خانے میں ڈبو دیتا ہے ۔ اس میں خالص ٹن رکھا ہوتا ہے اور یہاں جھاڑو کے نشانات مٹ جاتے ہیں ۔ ان کو اب چکنائی کے ظرف میں منتقل کرکے ایک اور جوڑ بیلنوں میں سے گذارا جاتا ہے جس میں زائد ٹن نچوڑ لیا اور سطح کو بہتر بنایا جاتا ہے ۔ اب تختیوں کو بھوسے میں دفن کرکے ان کی چکنائی دور کی جاتی ہے جس کے بعد سابر چمڑے سے یا بکری کے بالدار چمڑے سے پونچھا جاتا ہے ۔ اب اگر امتحان کے بعد کوئی تختی تشفی بخش ثابت نہ ہو تو اس کو علیحدہ کر دیتے ہیں ۔

(353) صفحہ

سابق میں تختیوں پر قلعی کرنے کے بعد، ایک گرم چکنائی کے ظرف میں ان کو رکھ چھوڑتے تھے جس کی تہ میں تقریباً ½ انچ پگھلا ہوا ٹن رکھا جاتا تھا ۔ تختیوں پر کا فاضل ٹن اس میں پگھل کر جمع ہوتا تھا ۔

فی زمانہ ایک حد تک مشینوں نے ہاتھ کی محنت کو سہل کر دیا ہے اور بڑی اور ارزاں تختیوں کو ان ہی مشینوں کے ذریعے ڈبویا جاتا ہے ۔ ان تختیوں کو بیلنوں اور زنجیروں کے بے سر پٹوں کے ذریعے یکے بعد دیگرے مختلف ظرفوں میں سے گذارا جاتا ہے ۔ ٹرن (Terne) تختی ہلکی قسم کی ہوتی ہے جس پر سیسے اور ٹن کا بھرت لگایا جاتا ہے ۔

تانبے کی چیزوں پر قلعی کرنا — ان کی سطح نہایت احتیاط کے ساتھ صاف کر لی جاتی ہے اور ان کو ٹن کے نقطۂ اماعت سے کچھ بلند تپش پر گرمایا جاتا ہے ۔ ان پر اب تھوڑا سا بیروزے یا نوشادر کا سفوف چھڑک کر پگھلے ہوئے ٹن کو سطح پر سے پونچھ دیا جاتا ہے ۔ ½ اونس ٹن سے ۲ مربع فٹ سطح ڈھانکی جا سکتی ہے جس سے ایک نہایت ہی دیرپا قلعی حاصل ہوتی ہے ۔

پیتلی پنوں[1] کو کریم آف ٹارٹر، پھٹکری، نمک اور دانہ دار ٹن کے ساتھ پانی میں اُبالا جاتا ہے۔ یہ ٹن آہستہ آہستہ سیّال میں گھلتا ہے اور پیتل کے جست کا رسوب پس ماندہ ٹن کی سطح پر نمودار ہوتا ہے۔

ٹن کے بھرت ۔ (دیکھو صفحات ۵۰۹ تا ۵۱۱) ۔

---

[1] فی زمانہ پنیں نرم فولاد سے تیار کی جاتی ہیں۔

باب (۱۸)

جست اور انٹیمنی

صفحہ (354)

جست کی رنگت سفیدی مائل نیلی ہوتی ہے جس میں بہت چمک پائی جاتی ہے لیکن اس کی شکستگی کی چمک کو لوث، خاص طور پر لوہے کا وجود مدھم کر دیتا ہے ۔ تجارتی جست بہت قلمی، سخت اور پھوٹک ہوتا ہے ۔ اگرچہ خالص حالت میں وہ متورق ہوتا ہے ۔ معمولی تجارتی جست بھی ۱۲۰° تا ۱۵۰° مئی کی تپش پر اتنا متورق ہو جاتا ہے کہ اس کی چادریں بیلی جا سکیں ۔ اگر اس کو ۲۰۰° مئی سے زیادہ بلند تپش تک گرمایا جائے تو ٹھنڈی حالت کے مقابلے میں اس کے پھوٹک پن میں اضافہ ہو جاتا ہے اور اس کو اس حالت میں صرف ہتھوڑے سے پیٹ کر اس کا سفوف بنایا جا سکتا ہے ۔ یہ دھات ٹِن سے سخت اور تانبے کے مقابلے میں نرم ہوتی ہے ۔ ڈھلی ہوئی حالت میں اس کی کثافتِ نوعی ۷ء۱ ہوتی ہے لیکن بیلنے پر اس میں ۷ء۲ تا ۷ء۳ تک اضافہ ہو جاتا ہے ۔ جست ۴۱۹° مئی پر پگھلتا ہے اور اس تپش پر بہت ہی سیال حالت اختیار کرتا ہے ۔ منجمد ہونے پر یہ دھات بہت کم سکڑتی ہے اور اسی لیے ڈھالنے کے کام کے لیے بہت موزوں ثابت ہوئی ہے لیکن انڈھیلنے کی تپش پر ڈھلائی کے اچھے نکلنے کا انحصار ہے، یعنے اگر بہت بلند تپش پر سانچوں کے اندر مال ڈالا جائے تو تیار شدہ ڈھلائی کے

کام کی ساخت قلمی ہوگی ۔ لیکن اگر نقطۂ اماعت کے قریب ہو تو وہ زیادہ دانہ دار ہوگی۔
جست کا نقطۂ جوشش ۹۵۰° مئی ہے اور چاندی کے نقطۂ جوش سے کمتر ہے۔
اس کے بخارات سفیدی مائل تاباں شعلے کی شکل میں جلتے ہیں جس سے زنک آکسائیڈ
(ZnO) تیار ہوتا ہے لیکن دھات کی سطحی تکسید کی وجہ سے بلند مقامی تپش پیدا
ہونے سے اشتعال گہری سرخ تپش سے اوپر ہو سکتا ہے ۔

نوٹ ـــــ جست کی بازیابی بحالت بخار ہونے کی وجہ سے اس کی اماعت اور
تبخیر کی مخفی حرارت کو بہت اہمیت حاصل ہے۔ اول الذکر مخفی حرارت ۲۲۶ اور آخر الذکر
۴۲۵ ہے ۔ اس بلند مخفی حرارت کی وجہ سے اس کی تکثیف بآسانی تکمیل کی حد تک نہیں
ہوتی۔ کثفوں کو اتنا گرم رکھنا لازمی ہے کہ ان میں دھات سیال حالت میں رہے ۔ تیزی
کے ساتھ بخارات کی تکثیف کرنے سے جست کے بخار کی مقدار میں اضافہ ہو جاتا ہے ۔
اس کو "نیلا سفوف" کہینگے اور یہ بہ آسانی نہیں پگھلتا جس سے حاصل کردہ جست کی
مقدار میں کمی ہوتی ہے ۔کثفوں کی تپش تقریباً ۵۰۰° مئی ہوتی ہے۔

ڈھلے ہوئے جست کا استحکام ۲۵ء۱ ٹن فی مربع انچ ہے ۔ بیلنے اور تپا زمانے
کے بعد یہ ۱۳ ٹن ہو جاتا ہے۔ تار کا استحکام ۱۰ ٹن فی مربع انچ ہے ۔ اس کی لچک بھی
زیادہ ہوتی ہے ۔ بیلے ہوئے جست میں اس کے تورق کا ایک حصہ موجود ہوتا ہے اور
بیلنے کی وجہ سے جو سختی اس میں پیدا ہو جائے اس کو نکالنے کے لیے کم تپش پر
اس کو تپا زمایا جاتا ہے ۔ سابق زمانے میں جست صرف پیتل کی تیاری کے لیے
ہی استعمال کیا جاتا تھا ۔ خفیف طور پر گرمانے سے اس کے متورق ہو جانے کی
کیفیت انیسویں صدی عیسوی میں معلوم ہوئی ۔ سب سے پہلے اس کو بیلنے کے
لیے برمنگھم (انگلستان) میں کارخانے قائم ہوئے ۔

بیلنے کے جست میں ایک فی صد سے کم سیسہ شامل کرنے سے بیلنے میں
آسانی ہوتی ہے لیکن اس کو شامل کرنے پر دھات مضبوط پیتل بنانے کے لیے
موزوں نہیں رہتی ۔

صفحہ (355)

؎ تقریباً ۹۳۰° مئی۔

الومینیم اور جست کے بھرت کثرت سے استعمال ہو رہے ہیں۔

کیمیائی خاصیتیں ـــــ نقطۂ جوش سے زائد تپش پر جست جل کر ZnO (فلسفی کے بال) میں تبدیل ہوتا ہے کیونکہ اس مرکب کو اس طریقے سے تیار کرنے پر اس کی شکل بال نما ہوتی ہے۔ یہ مرکب سفید، غیر طیران پذیر، اور بھٹّے کی تپش پر بے رنگ ہوتا ہے، لیکن گرمانے پر زرد پڑ جاتا ہے اور بہت بلند تپش پر ملزق ہوتا ہے۔ سلیکا سے مل کر اس سے ایک نہایت ہی بے رنگ سیلیکیٹ تیار ہوتا ہے اور کاربن مانا کسائڈ، کاربن، ہائیڈروجن، اور لوہے (نقطۂ اماعت سے بلند تپش پر) سے اس کی تحویل ہوتی ہے۔ لوہے کی مانند جست بھی کاربن ڈائی آکسائڈ اور بھاپ سے اکسا جاتا ہے۔

معمولی ہوا سے جست متاثر نہیں ہوتا۔ مرطوب ہوا میں اس کی سطح پر زنک آکسائڈ کی جھلی نمودار ہوتی ہے جو حل پذیر نہیں ہوتی اور دھات کو زیادہ متاثر ہونے سے محفوظ رکھتی ہے۔ جست کی اس خاصیت کی وجہ سے آہنی چیزوں پر اس کی قلعی کی جاتی ہے جس کے لیے پگھلے ہوئے جست کے مغسل میں آہنی چیزوں کو ڈبو دیا جاتا ہے۔ اس عمل کو "جست چڑھانا" کہینگے۔ اس میں ڈبونے سے قبل آہنی اشیا کا بالائی چھلکا اور میل نکالنے کی غرض سے ان کو ہلکائے ہائیڈروکلورک ترشے میں ڈال کر اچھی طرح صاف کیا اور دھویا جاتا ہے۔ پگھلے ہوئے جست کی سطح پر نوشادر ڈالا جاتا ہے جو گداز ندے کا کام دیتا ہے۔ بعض اوقات اس کی رنگت کو بہتر کرنے کی غرض سے مغسل میں ٹن اور سیسہ شامل کیا جاتا ہے۔

کم تپش پر جست چڑھانا یعنی برق پاشیدگی کے ذریعے بھی جست چڑھایا جاتا ہے۔ اس کے لیے برقیرے ملائم ہوں تاکہ یکسانیت کے ساتھ تہ جمائی ہو سکے۔

شیرارڈی زنگت[۱] ـــــ یہ بھی لوہے پر جست چڑھانے کا ایک طریقہ

---

۱ Sherardising

ہے جس میں لوہے کو ۴۵۰ تا ۵۰۰ سنٹی تک گرم کر کے جست کے سفوف میں دفن کر دیا جاتا ہے۔ اس سفوف میں تھوڑا سا آکسائیڈ بھی شامل کیا جاتا ہے۔ اس سے باریک لیکن مضبوط اور یکساں جھلّی تیار ہوتی ہے۔ سفوف اور اس کے اندر مدفون اشیا کو چند گھنٹوں تک گرمایا جاتا ہے لیکن یہ تپش اتنی نہیں ہوتی کہ اس کی وجہ سے اشیا کی شکل تبدیل ہو جائے اور ان کی مضبوطی میں بھی کسی طرح کی کمی واقع ہو جیسے کہ گرم جستانے یعنی ڈبونے کے طریقے میں ہوتا ہے۔

صفحہ (356)

موسمی تغیرات سے لوہے کو بچانے کے لیے جست کو ٹن پر فوقیت حاصل ہے کیونکہ لوہے کے مقابلے میں وہ برق مثبت ہے اور اگر کسی مقام پر سے جست کی قلعی نکل آئے تو برق پاشیدگی کی وجہ سے جست گھلنا شروع ہوگا اور لوہا قایم رہیگا۔ برخلاف اس کے ٹن سے برہنہ مقام کے متاثر ہونے میں مدد ملتی ہے کیونکہ وہ لوہے کے مقابلے میں برق منفی ہے۔ نباتی ترشوں اور اساسی اشیا سے جست بہت جلد متاثر ہوتا ہے۔ اس لیے اس کے قلعی شدہ لوہے سے، گوشت پھل وغیرہ محفوظ رکھنے کے ڈبے نہیں بنائے جاسکتے۔ اُن شہروں میں جہاں ہوا میں سلفیورس اور دیگر ترشئی بخارات موجود ہوں، وہاں جست اور جستائی ہوئی اشیا بہت جلد متاثر ہو جاتی ہیں۔ نمک کا پانی بھی جستائے ہوئے لوہے پر اثر کرتا ہے لیکن خالص تر جست میں یہ عمل سرعت کے ساتھ نہیں ہوتا۔

خالص جست پر پانی کا اثر نہیں ہوتا لیکن آب آمیز سلفیورک اور ہائیڈروکلورک ترشے آہستہ آہستہ اس پر اثر کرتے ہیں اور نائٹرک ترشہ اس کو بہ آسانی گھول لیتا ہے۔

سونے، چاندی، تانبے، پلاٹینم، بسمت، انیٹمنی، سیسہ، ٹن، پارا اور آرسینک کے محلولوں سے جست ان دھاتوں کی ترسیب کرتا ہے۔

گندھک کے ساتھ وہ آسانی سے کیمیائی طور پر شریک نہیں ہوتا لیکن اس کے آکسائیڈ کو گندھک کے ساتھ گرمانے سے اس کا سلفائڈ (ZnS) تیار ہوتا ہے یا جست کے سفوف اور گندھک کے آمیزے کو ہوا کے ذریعے سرخ بوتے کے اندر پھونکنے پر بھی یہ مرکب تیار ہوتا ہے۔ یہ سلفائڈ تقریباً نرگل ہوتا ہے اور

بھوننے پر تانبے اور سیسے کے سلفائیڈز کے مانند اس میں سے سلفرڈائی آکسائیڈ خارج ہوتی اور جست کے آکسائیڈ اور سلفیٹ تیار ہوتے ہیں۔ لوہے، تانبے اور چاندی کے سلفیٹوں کے مقابلے میں جست کے سلفیٹ کے لیے زیادہ تپش درکار ہے۔ کچدھاتوں کو کم تپش پر بھونکر پانی سے حل پذیر زنک سلفیٹ علیحدہ کیا جاتا ہے۔ بلند تپش پر جست کے سلفائیڈ کی تحلیل کاربن اور لوہے سے ہوسکتی ہے اور تیار شدہ جست کی تبخیر ہوتی ہے۔

جست کی کچدھاتیں

سرخ زنک آکسائیڈ ــــ اسپارٹالائٹ - زنکائٹ (Zincite) — اس کا رنگ مینگنیز کے وجود سے عام طور پر سرخ ہوتا ہے۔ فرانکلن نیوجرسی میں یہ کچدھات فرینکلنائٹ کے ساتھ ملی ہوئی پائی جاتی ہے۔

کیلیمائن ــــ جست کا کاربونیٹ ($ZnCO_3$) - اس کا رنگ صفحہ (357) سفید سے لے کر گندمی تک متغیر ہوتا رہتا ہے۔ گندمی رنگ لوہے کے آکسائیڈ سے پیدا ہوتا ہے۔ اس کی ساخت مٹیالی ہوتی ہے لیکن بعض نمونے لپٹے ہوئے بیل نما ہوتے ہیں۔ انگلستان میں یہ کچدھات فلنٹ، سومرسیٹ، مینڈیپ پہاڑ، کمبرلینڈ میں آلسٹن مور، اسکاٹلینڈ میں لیڈہلز، ٹارنوائٹز[ے]، سلیشیا، صوبجات رہائن، اور بلجیم (اے لاشاپل[لے]) ہسپانیہ اور امریکہ میں پائی جاتی ہے۔ عموماً یہ چونے کے پتھر کی چٹانوں میں سلیکیٹ کے ساتھ دستیاب ہوتی ہے۔ سلیشیائی کیلیمائن میں تقریباً ۸ فی صد سلیکیٹ ہوتے ہیں جن میں ۹ تا ۴۵ فی صد جست ہوتا ہے۔ بلینڈ، گیلینا، اور سیسے کا سلفیٹ بھی کیلیمائن کے ساتھ پایا جاتا ہے۔ جست کی کچدھاتوں میں سیسہ اور لوہا دونوں نقصان دہ ثابت ہوتے ہیں کیونکہ تصفیہ کی بلند تپش پر ان کے آکسائیڈز کے اکالی اثرات سے قرنبیق متاثر ہوجاتے ہیں۔ اسی لیے اس کچدھات سے بوقتِ درستی حتی الامکان سیسہ علیحدہ کرلیا جاتا ہے۔

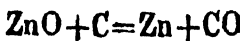
ے Tarnowitz لے Aix-la-Chapelle

الیکٹرک کیلیمائن ۔۔۔ جست کا آبیدہ سلیکیٹ ۔۔۔ یہ کچدھات کاربونیٹ کے ساتھ دستیاب ہوتی ہے۔

بلینڈ ۔۔۔ بلیک جیک ۔۔۔ زنک سلفائڈ (ZnS) ۔ یہ کچدھات کثرت سے پائی جاتی ہے۔ اس کی رنگت زردی مائل سے لے کر سیاہ تک متغیر ہوتی ہے اور اس میں گوندنما چمک ہوتی ہے۔ خالص ZnS سفید ہوتا ہے اور بلینڈ کا سیاہ رنگ لوہے اور دیگر غیر جنسی اشیا کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے۔ عام طور پر یہ کچدھات سیاہ اور قلمی شکل کی ہوتی ہے اور گیلینا اور پائرائٹس کے ساتھ چونے کے پتھر یا دیگر چٹانوں میں دستیاب ہوتی ہے۔ ان غیر جنسی کچدھاتوں سے بوقت درستی اس کو علیحدہ کیا جاتا ہے۔ یہ کچدھات شمالی ویلز، ڈاربی شائر، جزیرہ میان، کمبرلینڈ، کارنوال، فرائی برگ، یونائٹڈ سٹیٹس، آسٹریلیا، روس اور دیگر مقامات میں پائی جاتی ہے۔

جست کا استخراج

کاربن اور کاربنی مادّے کے ذریعے آکسائیڈ کی تحویل سے جست کو اس کی سادہ کچدھاتوں سے نکالا جاتا ہے۔ اس عمل کی تپش نقطۂ جوش سے بلند ہونی چاہیے تاکہ تحویل شدہ دھات کی تبخیر ہو سکے۔ یہ تحویلی عمل بند قرنبیقوں میں کیا جاتا ہے اور جست کے بخارات کو بھٹے سے باہر لا کر مکثفے میں داخل کرتے ہیں۔ اس طریقے کو ۱۷۲۱ء میں ھینکل[ء] نے ایجاد کیا۔

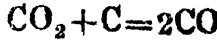
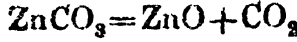
$$ZnO + C = Zn + CO$$

ہر ایک کچدھات کو بھون کر تصفیہ سے قبل آکسائیڈز میں تبدیل کر لیا جاتا ہے اور اگرچہ کہ جست کے کاربونیٹ کی بھونے بغیر تحویل ہو سکتی ہے لیکن یاد رکھنا چاہیے کہ خارج شدہ CO_2 اس کاربن پر عمل کر کے جو بغرض تحویل

صفحہ (358)

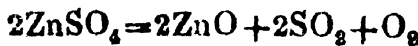
ء Henckel

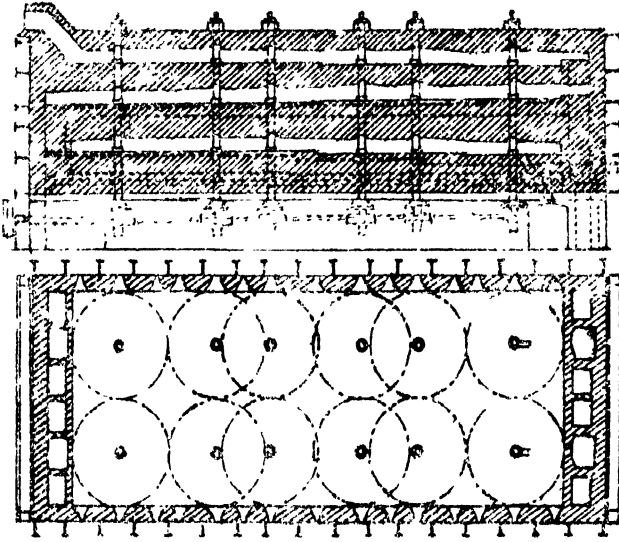
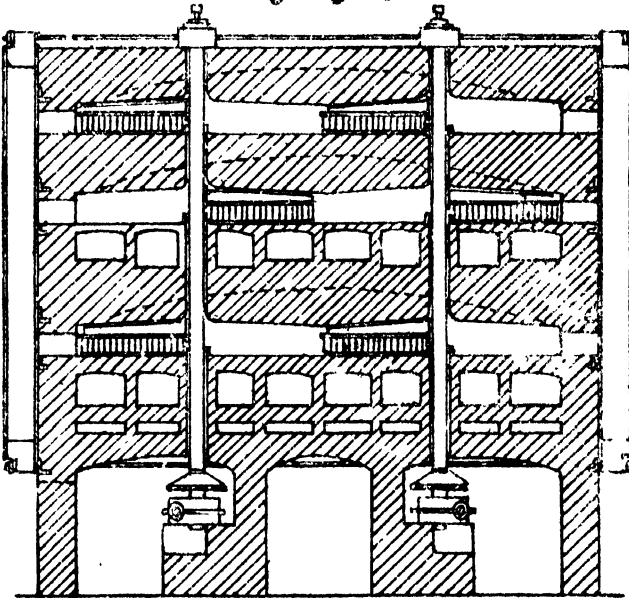
شامل کیا جائے، CO میں تبدیل ہوجائیگی جس سے ایندھن کا صرفہ بڑھجائیگا اور مکتفوں سے خارج ہونے والی احتراقی گیسوں کی مقدار میں اضافہ ہوجائیگا جن کے ساتھ جست بھی بہت ضایع ہوگا۔

$$ZnCO_3 = ZnO + CO_2$$

$$CO_2 + C = 2CO$$

کیلیمائینز (calamines) کو آنچ پلٹ بھٹے کے بستر پر کلسایا جاتا ہے یا بعض مرتبہ تصفیہ بھٹوں کی ضایع جانے والی حرارت بھی اس کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ سیلیشیا میں کچدھات کے چھوٹے ٹکڑوں کو آنچ پلٹ بھٹوں میں زیرِ عمل کیا جاتا ہے اور اس کے ڈھیپوں کو پزاووں میں۔ ان پزاووں میں کچدھات کو تھوڑے سے کوئلے کے ساتھ ملاکر اوپر سے بھر دیا اور تہ سے نکال لیا جاتا ہے لیکن اس کی احتیاط رکھی جاتی ہے کہ پزاوے میں تپش اتنی نہ بڑھنے پائے جس سے جست کی تبخیر ہونے کا اندیشہ ہو۔

بلینڈ کو کلسانے میں گندھک کی مقدار ایک فی صد سے بھی کم کردینی چاہیے ورنہ معمولی تحویلی عمل سے زنک سلفائڈ کی تحلیل نہ ہوگی۔ ظاہر ہے کہ ایک فی صد گندھک کا وجود ۲ فی صد جست کے نقصان کا باعث ہوتا ہے۔ کلسائو کے عمل میں زنک سلفیٹ بہ آسانی تیار ہوتا ہے اس لیے اس عمل کے اختتام پر بھٹے کی تپش ۹۰۰ مئی تک بڑھا دی جاتی ہے تاکہ قرنبیقوں میں جانے سے پیشتر اس مرکب کی تحلیل مکمل ہوجائے۔

$$2ZnSO_4 = 2ZnO + 2SO_2 + O_2$$

اس عمل کو کئی منزلہ لمبے بستر کے بھٹوں میں کیا جاتا ہے جن میں میکانی کُریدنیاں لگی ہوتی ہیں۔ جن کے ذریعے کچدھات کو بھٹے کے بستر پر بتدریج کھسکایا جاتا ہے بستر آپس میں متبدل سروں سے ملحق ہوتے ہیں اور اوپر سے ڈالی ہوئی کچدھات مسلسل کُریدنے کی وجہ، بتدریج نیچے آگدان کی طرف چلی آتی ہے۔ اگر تیار شدہ سلفر ڈائی آکسائیڈ کو سلفیورک ترشے کی صنعتی تیاری کے لیے استعمال کرنا منظور ہو تو بھٹہ خانہ دار بھٹے کی شکل کا بنایا جاتا ہے۔ شکل ۲۶ میں ایک ایسا بھٹہ

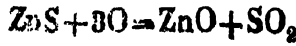
صفحہ (359)

عرضی تراش جس میں گرما ئی نل اور بہل ملانیاں دکھائی گئی ہیں۔
شکل ۱۳۶ - زنک بلینڈ کے لیے ہینڈ والا بھون بھٹہ - خانہ دار قسم -

موجود ہے جس سے ظاہر ہوگا کہ نیچے کے دو بستر نیچے سے گرمائے جاتے ہیں لیکن بالائی بستر تازہ بھروائی کی گندھک کے احتراق سے تکوین شدہ حرارت سے اور نیچے کے بستروں کی خارج شدہ گیسوں کی حرارت سے گرمائے جاتے ہیں۔

بھٹے کے اندر تعامل حسب ذیل ہوتے ہیں :-

صفحہ (360)

$$ZnS + 3O = ZnO + SO_2$$

$$ZnSO_4 = ZnO + SO_2 + O$$

تکلسائی ہوئی کچدھات کی تحویل بند ظروف، بوتوں یا قرنبیقوں میں کی جاتی ہے جو مکثفوں سے ملحق ہوتے ہیں۔ احتیاط رہے کہ (۱) مکثفے کافی بڑے ہوں اور (۲) گیسوں کا مخرج تنگ ہو تاکہ اس کے ذریعے مکثفوں کے اندر ہوا داخل ہوکر تکثیف شدہ جست کی تکسید نہ کر سکے (۳) قرنبیقوں اور مکثفوں کے اندر CO_2 گیس حتی الامکان موجود نہ ہو ورنہ تحویل کردہ دھات کی تکسید عمل میں آئیگی۔ اس کی خاطر بلند تپش اور کاربن کی زیادتی ضروری ہے۔

فرنگی طریقہ —— اس طریقے کو چیمپئن نے اٹھارویں صدی عیسوی کی ابتدا میں برسٹل میں ایجاد کیا۔ اس میں جست کی کچدھات کیلیامین کو کاربن کے ساتھ ملاکر نرگل مٹی کے بڑے بڑے بوتوں میں گرمایا جاتا تھا۔ یہ بوتے اونچائی میں ۴ فٹ اور سرے پر ۲½ فٹ چوڑے بنائے جاتے تھے اور ان کی تہ میں ایک سوراخ رکھا جاتا تھا جس پر ۶ انچ قطر کی آہنی چادر کا نل لگا ہوتا تھا۔ یہ نل بھٹے کی تہ میں سے گذر کر تہ خانے میں جاتا تھا۔ بوتوں پر ڈھکن رکھ کر ان پر مٹی کا لیپ چڑھا دیا جاتا تھا۔ جست کے بخارات نل کے ذریعے نیچے اتر کر نلی میں ٹھنڈے ہو جاتے تھے۔ اس طریقے میں جست بہت ضایع ہوتا ہے اس لیے اب اس کو ترک کر دیا گیا ہے۔

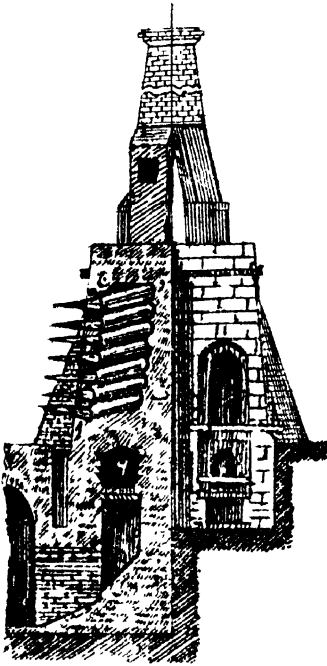
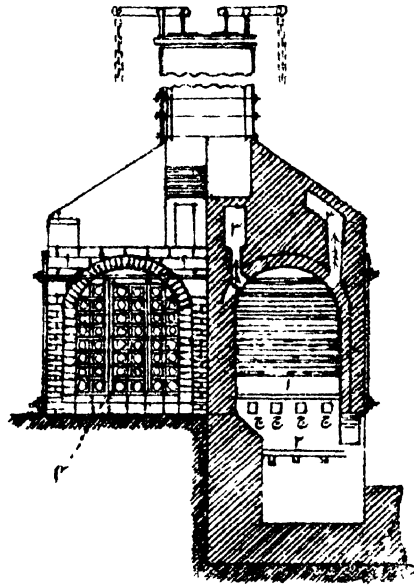
ھ Champion

کیرنتھیا کا طریقہ بھی اول الذکر طریقے کے مانند تھا لیکن اس میں بوتوں کے عوض نرگل مٹی کے نل استعمال کیے جاتے تھے۔ بھٹے کی تہ میں سے جو نل گذرتا تھا اس کے نیچے کے حصے میں جست کی تکثیف ہوتی تھی۔ یہ طریقہ اب ترک کر دیا گیا ہے۔

بیلجیمی طریقہ ۱۸۱۰ء میں ایجاد ہوا۔ اس میں استوانی یا بیضوی قرنبیق استعمال کیے جاتے ہیں جن کا ایک سرا بند ہوتا ہے اور جن کی لمبائی ۳۹ انچ اور جن کا قطر ۸ انچ ہوتا ہے۔ ان قرنبیقوں کے کنارے پر دیواروں کا سہارا دیا جاتا ہے اور یہ دیواریں بھٹے کی اگلی اور پچھلی دیواریں ہوتی ہیں۔ قرنبیق سامنے کی طرف کچھ مائل ہوتے ہیں اور ان کا کھلا ہوا سرا نیچے کی سمت میں رکھا جاتا ہے۔ ان کی قطاریں ایک کے اوپر ایک جمادی جاتی ہیں۔
شکل ۱۳۷ اور ۱۳۸ میں ان کی تعمیر کی تفصیل دکھلائی گئی ہے شکل ۱۳۷ میں

شکل ۱۳۸۔ بیلجیمی بھٹہ

شکل ۱۳۷۔ بیلجیمی بھٹہ

Carinthian ؎

(۱) بھٹے کا خانہ ہے جس کی پچھلی دیوار عمودی ہوتی ہے جس پر باہر کی طرف نکلے ہوئے حصے ہوتے ہیں جن پر استوانے کے سرے جائے جاتے ہیں۔ ج آگدان ہے اور (۳) دُود نل۔ خانے کے سامنے ڈھلواں لوہے کی ایک چوکھٹ (۴) ہے جس کا اندرونی پہلو نرگل اینٹوں سے محفوظ رکھا جاتا ہے۔ چوکھٹ کے ہر ایک خانے میں دو قرنبیق لگے ہوتے ہیں۔ ان کے منہ چوکھٹ کی جالی پر رکھے ہوئے ہیں۔ اس طرح ہر ایک بھٹے میں ۴۰ تا ۸۰ قرنبیق لگے ہوئے ہیں اور ایسے چار چار بھٹوں کا مجموعہ ہوتا ہے جن کے لیے ایک عام چمنی بنی ہوتی ہے۔ دھات کی تکثیف کے لیے نرگل مٹی کے مکثفے (دیکھو شکل ۱۳۹) ہیں جو فرداً فرداً ہر ایک قرنبیق کے منہ پر لگے ہوتے ہیں۔ ان پر دھوئیں کی تکثیف کے لیے آہنی چادر کا ایک مخروط جس میں چھوٹا سا سوراخ ہے، لگا ہوتا ہے۔ بھٹے میں لگانے سے قبل قرنبیقوں کو نہایت احتیاط سے سُرخ تپش پر گرم کرلیا جاتا ہے۔ سامنے کی چوکھٹ میں خالی جگہ جہاں جہاں باقی رہ جائے اس میں مٹی، یعنی چکنی مٹی اور پسے ہوئے بوتوں کا آمیزہ، بھردیا جاتا ہے اور تپش بتدریج ۱۲ گھنٹوں میں بڑھائی جاتی ہے۔ قرنبیقوں کے منہ چکنی مٹی سے بند کردیے جاتے ہیں۔

شکل ۱۳۹ - مکثفہ مع دخان مکثفہ

صفحہ (361)

صفحہ (362)

بھروائی میں کلسائے ہوئے کیلیمائن یا بلینڈ اور کاربنی مادے کا آمیزہ ہوتا ہے۔ اس کاربنی مادے میں اینتھراسائٹ اور دیگر اقسام کا غیر بطومنی کوئلہ اور کوئلے کا سفوف وغیرہ ہوتا ہے، جو نہایت ہی باریک پسی ہوئی حالت میں موجود ہو اور استعمال کے قبل اس کو کسی قدر مرطوب کرلیا جائے۔ اس کو ایک لمبے دستے کے پھاوڑے کے ذریعے بھٹے میں ڈالا جاتا ہے۔ ہر ایک قرنبیق میں ۳۰ تا ۶۰ پاؤنڈ بھروائی کی جاتی ہے۔ اور نیچے کے قرنبیقوں کو زیادہ حرارت ملنے کی وجہ سے ان میں زیادہ بھروائی ڈالی جاتی ہے۔

بھروائی کے بعد مکثفوں کو لگادیا جاتا ہے اور ان کے جوڑ کے اطراف

چکنی مٹی سے درز بندی کر دیے جاتے ہیں۔ کشید کے شروع ہونے پر دُود مکثفے چڑھا دیے جاتے ہیں اور ان کے جوڑ پر مرطوب کیڑا لپیٹ دیا جاتا ہے تاکہ دھواں نہ نکل سکے۔ عمل کا اندازہ تیار شدہ کاربن مانا کسائیڈ کے شعلے سے کیا جاتا ہے جو دُود مکثفے کے منہ پر جلا دی جاتی ہے۔ ابتدا میں دھوئیں کا رنگ گندمی ہوگا جو دھات میں کیڈمیم کی موجودگی کے باعث ہوتا ہے کیونکہ سب سے پہلے کیڈمیم کی کشید ہوتی ہے۔ اس کے بعد سبزی مائل سفید رنگ کا شعلہ نمودار ہوتا ہے جس میں سفید دُھواں نکلتا ہے۔ یہ، جست کا شعلہ ہے جو عمل کے اختتام تک جلتا رہتا ہے۔ وقفے وقفے سے سیال دھات مکثفوں میں سے نکالی جاتی ہے جس کی خاطر دُود مکثفہ ہٹانا پڑتا ہے۔ کشید ۱۲ گھنٹوں تک جاری رکھی جاتی ہے اور اس کے بعد ثفل کو کُریدنیوں کے ذریعے قرنبیقوں میں سے نکال کر نیچے گڑھے میں پھینک دیا جاتا ہے اور تازہ بھروائی شروع ہوتی ہے۔

جن کچ دھاتوں میں جست کی مقدار ۵۰ فی صد ہو ان سے جست کا ما حاصل ۴۰ تا ۴۰ فی صد ہوتا ہے۔ باقی مقدار کا نصف حصّہ (یعنی دھواں وغیرہ جو دُود مکثفے میں ملتا ہے) ثفل سے حاصل کیا جاتا ہے اور باقی حصّہ بشکل بخار ضایع ہو جاتا ہے کیونکہ مکثفے میں مکمل تکثیف کا ہونا نہایت ہی دشوار امر ہے اور اس کے علاوہ قرنبیق وغیرہ بھی استعمال کے دَوران میں ٹوٹتے رہتے ہیں۔

دھوئیں کو بازار میں فروخت کر دیا جاتا ہے یا قرنبیقوں میں ڈال کر بھروائی کے ساتھ اس کی تحویل کی جاتی ہے۔

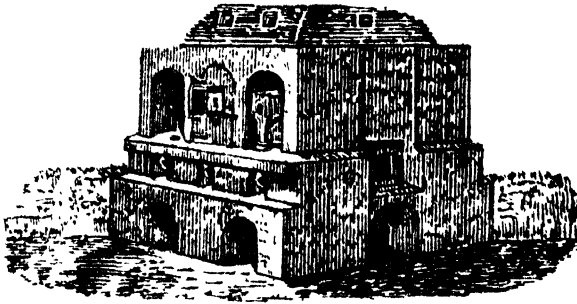
تیار شدہ جست کو مکثفوں میں سے نکال کر ایک بڑے آہنی کڑھاؤ میں جمع کر لیا جاتا ہے جہاں اس کو کاچھنے کے بعد سانچوں میں اس کی ڈھلائی ہوتی ہے۔ جدید زمانے میں بھٹوں میں بازگونی اصول پر گیس جلائی جاتی ہے۔ ہیجیلر[۱] اور ڈور ڈیلیٹر[۲] بھٹے تبلیجی بھٹے ہیں جن میں گیس جلتی ہے۔ صفحہ (363)

---

[۱] Hegeler

[۲] Dor-Delattre

سلیشیا کا طریقہ ــــ اس طریقے میں استعمال کردہ قرنبیق ⌓ نما ہوتے ہیں اور اپنی ساری لمبائی پر ان کو سہارا دیا جاتا ہے جس سے وہ بغیر ٹوٹے ہوئے زیادہ بلند تپش برداشت کرسکتے ہیں۔ یہ تقریباً ۳۹ انچ لمبے، ۸ انچ چوڑے اور ۱۲ تا ۱۸ انچ اونچے ہوتے ہیں۔ خانے کا ایک سرا بند ہے اور دوسرے سرے میں اوپر کی طرف ایک سوراخ ہے جس پر ایک مکثفہ لگا دیا جاتا ہے اور ایک سوراخ نیچے کی سمت میں ہے جس میں سے بھروائی اندر ڈالی جاتی ہے۔ کشید کے دوران میں اس پر نرگل مٹی کی ڈاٹ لگا دی جاتی ہے۔

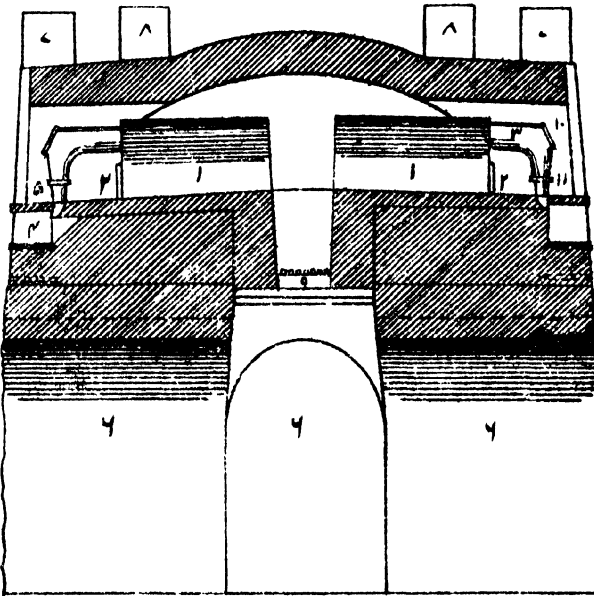
اس قسم کا بھٹہ شکل ۱۴۰ اور شکل ۱۴۱ میں درج ہے اس میں آگدان کے دونوں پہلوؤں پر محراب بنے ہوتے ہیں جن میں سے ہر ایک میں

شکل ۱۴۰۔

دو دو خانے بستر پر رکھے ہوئے ہیں اور اس طریقے سے وہ صرف چوٹی اور پہلوؤں پر گرم ہوتے ہیں۔ چھت گنبد نما ہے اور قرنبیقوں کے سرے بھٹے کے پہلو کی دیوارو میں سے نکل کر ایک چھوٹے بیرونی کمرے میں داخل ہوتے ہیں۔ فی بھٹہ ۱۲ تا ۳۲ خانے ہیں۔ شکل ۱۴۱ میں یہ مکثفہ دکھلایا گیا ہے اور تیار شدہ دھات ایک ظرف میں جمع ہوتی ہے جو (۲) پر رکھا جاتا ہے۔ موڑ پر اس میں (۱۰) پر ایک موکھا ہے جس کو بوقتِ کشید، تختی سے ڈھانپ کر مٹی سے اس کی درزبندی

کردی جاتی ہے - یہ سوراخ رکاوٹوں کو علیحدہ کرنے کی غرض سے رکھا گیا ہے -
اب اس قسم کے مکثفے متروک ہو گئے ہیں اور ان کے عوض شکل ۱۳۹ میں دکھلائے ہوئے مکثفے مستعمل ہیں جن پر بیلجیمی طریقے کی مانند دُود مکثفے لگے ہوتے ہیں۔ عمل ۲۴ گھنٹوں میں ختم ہو جاتا ہے اور بھروائی فی خانہ ۲۰۰ تا ۵۰۰ پاؤنڈ ہوتی ہے۔ خانے چار یا پانچ ہفتوں تک کام میں آتے ہیں - درزوں کو بند کرنے کے لیے جھاڑو سے چکنی مٹی کا پانی لگا دیا جاتا ہے -

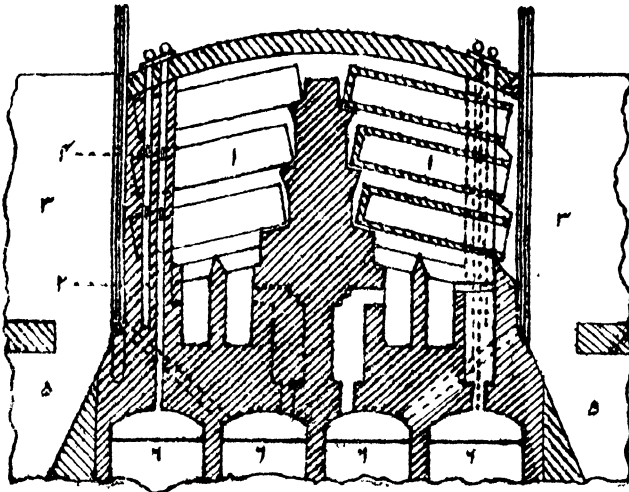
صفحہ (364)

بیلجیمی طریقے کے مقابلے میں اس طریقے میں جست کی زیادہ مقدار ضایع ہوتی ہے کیونکہ قرنبیقوں کے تڑکنے سے بہت نقصان ہوتا ہے درحالیکہ ثفل میں بہت کم جست باقی رہتا ہے۔

فرائی برگ میں دوہری قطاروں کے خانہ دار بھٹے، جن میں ایک قطار دوسری پر ہوتی ہے، مستعمل ہیں - اس قسم کے بھٹوں میں ۴۶ خانے تک بنے ہوتے ہیں -

شکل ۱۴۱ - ۱ خانے، ۲ جھونکن دروازہ، ۳ مکثف، ۴ جست رکھنے کا ظرف، ۵ آتشدان، ۶ تہ خانے -

ٹھوس ایندھن کے مقابلے میں گیس کا رواج فی زمانہ بہت سرعت سے بڑھ رہا ہے اور جدید بھٹوں میں ایک گیس آور بھی رکھا جاتا ہے جس سے گیس نکل کر راست بھٹے کے خانے میں چلی آتی ہے یا بھٹے میں داخل ہونے سے قبل ایک چھوٹے احتراقی خانے میں آتی ہے۔ بستر کے نیچے دُود نلوں میں سے ہوا کی رسد کو گذار کر بھٹے کی ضایع ہونے والی حرارت سے گرما لیا جاتا ہے۔ بھٹے کی ضایع ہونے والی گیس سے کیلیمائن کے کلسانے کے خانے اور بند خانوں کی ابتدائی گرمائی بعض مقامات پر کی جاتی ہے۔ صفحہ (365)

ایسے بھٹے بھی مستعمل ہیں جن میں دونوں بیلجیمی اور سلیشیائی[ہ] قرنبیق لگائے جاتے ہیں۔ ان میں بھٹے کے نیچے کے حصے میں سلیشیائی خانے لگائے جاتے ہیں جن کے اوپر بیلجیمی قرنبیق ہوتے ہیں۔ سلیشیائی خانوں میں زیادہ سرکش کچدھاتوں کا تصفیہ کیا جاتا ہے۔

جدید بھٹوں میں سلیشیائی خانوں پر بیلجیمی بھٹوں کے مکثفے لگائے جا رہے ہیں۔

شکل ۱۴۲ جست کی تیاری کا رک[لے] بھٹہ

ان کی گیس کو گرمانے کے لیے بازتکوینی آلات بھی مستعمل ہیں۔ سیال جست کی مقدار اعظم یعنی دھوئیں کی اقل مقدار حاصل کرنے کے لیے مکثفوں کو ایک

لے Ruck
ہ Silesian

بیرونی خانے میں ملفوف کر کے گرم رکھا جاتا ہے اور یہ خانہ بھٹی کا ایک حصہ ہوتا ہے۔ بھٹے کے اندر سے صرف مخروطی دود کشقے ہی باہر نکلے ہوتے ہیں۔

صفحہ (366)

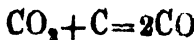
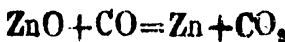
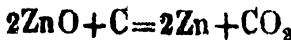
طریق عمل — تشفی بخش قرنبیقوں کے تیار کرنے میں بڑی مشکل پیش آتی ہے اور بڑے عمل، مضبوط اور حرارت کے موصل قرنبیق جو بہ آسانی نرم نہ پڑ جائیں اور عمل کی تپش پر خم نہ سکیں، ان کے بنانے کے لیے خاص احتیاط لازمی ہے۔ ان کی تیاری میں مٹیوں اور جلی ہوئی اشیا کا انتخاب نہایت احتیاط کے ساتھ کیا جاتا ہے اور بڑے بڑے ماقوائی شکنجوں میں ان کو داب کر مسامیت وغیرہ کا تدارک کیا جاتا ہے۔ قرنبیق ہوا میں خشک کیے جاتے ہیں اور استعمال سے قبل ایک عرصے تک ان کی موسم زدگی کی جاتی ہے۔ قرنبیقوں کو پہلی مرتبہ استعمال کرنے سے قبل بتدریج گرمانا لازمی ہے۔ قرنبیقوں کی تیاری میں استعمال شدہ اشیا بھروائی کے سیسے اور آہنی آکسائیڈز کے عمل کی متحمل ہونی چاہییے۔

بھروائی میں بھنی ہوئی کچدھات اور اس کے وزن کا نصف حصہ اینتھراسائٹ (یا دیگر قسم کا کوئلہ جس میں کاربنی مادّے کی زیادتی ہو) ہوتا ہے۔ کچدھات اور تحویلی عامل کے درمیان خاطر خواہ مس ہونے کے لیے ان اشیا کو باریک حالت میں استعمال کیا جاتا ہے اور کاربن کی مقدار اتنی ہونی چاہییے کہ خارج ہونے والی گیسوں میں کاربن مانا کسائیڈ کی کافی مقدار ہو تاکہ جست کے بخارات کی تکسید نہ ہو سکے جیسے کہ اُس وقت ہوگی جب کہ اس کے عوض کاربن ڈائی آکسائیڈ بنے۔ تحویل بیشک کاربن اور کاربن مانا کسائیڈ سے ہوتی ہے اور اگر کاربن کی مقدار کافی ہو تو تیار شدہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تحویل ہو جاتی ہے بشرطیکہ تپش قایم رکھی جائے

$$ZnO + C = Zn + CO$$

$$2ZnO + C = 2Zn + CO_2$$

$$ZnO + CO = Zn + CO_2$$

$$CO_2 + C = 2CO$$

عمدہ تماس حاصل کرنے کے لیے اور بھروائی ڈالنے میں آسانی پیدا کرنے کی

خاطر خام اشیا کے اینٹیں بھی تیار کیے گئے ہیں۔ ان میں تھوڑا سا نمک بھی شامل کیا جاتا ہے۔ کہا جاتا ہے کہ اس سے جست کی پیداوار میں اضافہ ہوتا ہے۔

پہلے بیان کر دیا گیا ہے کہ قرنبیقوں پر کچدھات کے آہنی آکسائیڈز، مینگنیز اور سیسے کا اثر ہوتا ہے۔ اس لیے بھروائی میں یہ اشیا ۱۰ فی صد سے زائد نہ ہوں جس میں سیسہ ۲٫۵ فی صد سے تجاوز نہ کرے۔ اس میں کوئی شک نہیں کہ بعض مقامات پر مجبوراً اس سے زیادہ خراب کچدھات بھی استعمال کی جاتی ہے لیکن اس کے تصفیے میں بڑی دقتیں پیش آتی ہیں۔ اسی لیے کچدھات کی ... میں اگر ان اشیا کی زیادتی ہو تو اس کی قیمت میں اسی تناسب سے کمی کر دی جاتی ہے۔

بھٹے کے خانوں میں بھروائی پھاوڑوں کے یا مشین کے ذریعے کی جاتی ہے۔ اول الذکر طریقے میں پھاوڑے کے ذریعے بھروائی قرنبیقوں کی پشت پر پھینکی جاتی ہے اور قرنبیقوں کو مکمل طور سے بھر دیا جاتا ہے۔ اس کے بعد قرنبیق کی پشت پر اوپر کے حصے میں ایک ڈنڈا رکھا جاتا ہے اور بھروائی کرنے کے بعد اس کو نکالنے سے جست کے نکلنے کے لیے راستہ بن جاتا ہے۔ اور اس کے اوپر مکثفہ لگا دیا جاتا ہے۔ اس کا منہ تھوڑی دیر کے لیے بند کر دیتے ہیں۔ میکانی بھرن کلیں مثلاً حامل بھٹے وغیرہ بھی مستعمل ہیں جن سے اشیا پشت پر پھینکی جاتی ہیں۔

بھروائی کی تکمیل پر ہوا اور گیس دی جاتی ہیں اور تپش میں تیزی کے ساتھ سفید حرارت کے درجے تک اضافہ ہوتا ہے۔ کوئلے کی سب سے پہلے کشید ہوتی ہے اور مکثفوں کے منہ پر گیس کا ایک چمکدار شعلہ نمودار ہوتا ہے۔ تحویلی عمل کے شروع ہونے پر اس کے عوض کاربن مانا کسائڈ کا نیلا شعلہ دکھائی پڑتا ہے جو بعد میں جست کے بخارات کے نکلنے پر سفیدی مائل اور نیلا ہو جاتا ہے۔ اس وقت مکثفوں پر لمبے دود مکثفے لگا دیے جاتے ہیں اور کشید کا عمل جاری رکھا جاتا ہے۔ کیڈمیم کی موجودگی میں جست کے نیلے شعلے کے نکلنے سے قبل گندمی رنگ کا دھواں نمودار ہوتا ہے۔

تکثیف کی تپش بہت اہمیت رکھتی ہے اور اس کا انحصار بھٹے کی تپش پر

ہے۔ اس لیے نہایت احتیاط کے ساتھ اس کا انتظام کرنا چاہیے۔ بہت بلند تپش سے جست ضایع ہوتا ہے اور بہت کم تپش کی وجہ سے دُود مکثفوں میں نیلے سفوف کی مقدار میں اضافہ ہو جاتا ہے۔

اوقات متعینہ پر پگھلا ہوا جست مکثفوں میں سے نکال کر چپٹی سلوں کی شکل میں ڈھال لیا جاتا ہے۔

جست کے تصفیے کے جدید طریقے میں نقصان ۱۰ تا ۱۵ فی صد ہوتا ہے جس کی تفصیل حسبِ ذیل ہے: نیلے سفوف کی مقدار ۴ تا ۵ فی صد۔ ثفل ۴ تا ۵ فی صد، قرنبیقوں کے ٹوٹنے اور دیگر اسباب سے بخارات کا نقصان ۵ تا ۶ فی صد۔

کسی قرنبیق کے ٹوٹنے پر فوراً ہی اس کو نکال لیا جاتا ہے تاکہ جست ضایع نہ ہونے پائے اور بازتکوینوں میں ٹھوس مادہ جمع نہ ہو سکے۔ کشید کی تکمیل اٹھارہ اُنیس گھنٹوں میں ہو جاتی ہے۔

جست کی علٰحدگی کے بعد بھٹّے کو ٹھنڈا کر دیا جاتا ہے اور ثفل کو سامنے کے گڑھے میں کرید کر گرا دیتے ہیں۔ قرنبیق کے سامنے کے حصّے کے ثفل میں حرارت کے نامکمل ایصال کی وجہ سے بہت کچھ جست باقی رہ جاتا ہے۔ اس کو علٰحدہ اکٹھا کر کے دوسری بھرائی میں شریک کیا جاتا ہے۔

سیسے کی اشیا کی تحویل۔۔۔ جس کچ دھات میں سیسہ موجود ہو اس کی کشید میں جست کے بخارات کے ساتھ سیسے کی ۶ فی صد مقدار نکل آتی ہے۔ اس کو علٰحدہ کرنے کے لیے خام جست کو آنچ پلٹ بھٹّے میں، جس کا بستر کسی قدر مائل ہوتا ہے، پگھلایا جاتا ہے۔ اس بھٹّے کے زیرین سرے پر مال کے لیے ایک گڑھا ہے جس پر ایک ڈھکن رکھا ہوا ہے جس کو کھول کر فراگیر میں دھات نکالی جاتی ہے۔ اس بھٹّے کی تپش جست کے نقطۂ اماعت کی تپش سے کچھ ہی اوپر قائم رکھی جاتی ہے۔ سیسہ چونکہ جست میں حل نہیں ہوتا اس لیے پگھل کر ہی نکلتا اور گڑھے میں تہ نشین ہوتا ہے۔ جست کے نقطۂ گداخت سے جس قدر قریب اس بھٹّے کی تپش ہوگی اُتنی ہی زیادہ مکمل اس کی علٰحدگی ہوگی۔

صفحہ (368)

بھٹے میں تقریباً ۲۰ ٹن جست لیا جاتا ہے اور تخلیص شدہ جست کو فراگیر میں نکالنے پر اس کے عوض خام دھات کی تازہ بھروائی کی جاتی ہے۔ عموماً یہ ہر ۱۲ گھنٹوں کے وقفے سے بھروائی عمل میں آتی ہے۔

بیلنے کا جست اس طرح بنایا جاتا ہے کیونکہ اس میں اگر لوث کی مقدار ایک فی صد سے زائد ہو تو اس کا تورق تیار ہو جائیگا۔ دو مرتبہ کشید کرنے کے بعد جست میں لوث صرف ۰۱۲ فی صد باقی رہ جاتا ہے۔

اگر جست میں بہت زیادہ لوہا موجود ہو تو سیسے کی سطح پر سخت جست کی ایک پپڑی بن جاتی ہے جس کو نکال کر علیحدہ اکٹھا کیا جاتا ہے۔ جست کو پگھلانے کے بعد میل کشی کی غرض سے اس کی سطح کا پچھ لی جاتی ہے۔

تخلیص کے بعد جست کو فراگیر میں نکال کر آہنی سانچوں میں ڈھال لیتے ہیں اور علیحدہ شدہ سیسہ وقفے وقفے سے نکال لیا جاتا ہے۔ اس سیسے میں تقریباً ۲ تا ۶ فی صد جست موجود ہوتا ہے۔

چونکہ اس طریقے سے تیار کردہ جست میں ایک تا ۱٫۵ فی صد سیسہ باقی رہ جاتا ہے، اس لیے اس طریقے سے صرف ایسے جست کی تخلیص ہو سکتی ہے جس میں سیسے کی مقدار اس سے زیادہ ہو۔ کثفوں سے حاصل شدہ خام دھات میں سیسہ تقریباً ۶ فی صد تک موجود ہوتا ہے۔

جست کے آکسائیڈ اور آرسینک کی علیحدگی الومینیم کلورائڈ سے ہوتی ہے۔ زنک آکسائیڈ کو نکالنے کے لیے سیال دھات کی سطح پر الومینیم کلورائڈ کو پگھلا کر ہلورنا کافی ہے لیکن آرسینک کو علیحدہ کرنے کے لیے اس نمک کو سطح کے نیچے جست کی نلیوں میں ڈال کر دبا رکھنا چاہیے۔

جست کے دھوئیں کا تصفیہ ۔۔۔۔ دُود کثفہ سے

حاصل شدہ دھوئیں میں زیادہ تر جست کا آکسائیڈ اور اس دھات کا نہایت ہی باریک سفوف ہوتا ہے اس کو قرنبیقوں میں لے کر کاربن کے ساتھ اس کی کشید کی جاتی ہے یا مانٹی فیور[ے] کے طریقے سے اس کا تصفیہ

ے Montefiore

کیا جاتا ہے۔
اس طریقے میں جست کے سفوف اور اس کے آکسائیڈ کو مٹی کے انتصابی نلوں میں رکھا جاتا ہے۔ ان نلوں کے سرے بھٹی کی تہ میں سے گذرتے ہیں۔ یہاں اس آمیزے کو ۱۰۰۰ یا اس سے زائد تپش پر گرمایا جاتا ہے جس سے جست کا سفوف پگھل جاتا ہے۔ ان نلوں کے اندر مٹی کا ڈاٹ ہے جو ایک آہنی ڈنڈے کے ایک سرے پر لگا ہوتا ہے۔ اس کے ذریعہ پگھلے ہوئے سفوف کو پچکا کر اکھٹا کر لیا جاتا ہے۔ تقریباً ۲ تا ۳ گھنٹوں میں تہ کا سوراخ کھول کر جمع کی ہوئی دھات کو نکال لیا جاتا ہے اور نلوں کے اندر کے مال کو کرید کر دوبارہ پچکایا جاتا ہے جس سے اور تھوڑی سی دھات دستیاب ہوتی ہے۔ اس طریقے سے دھوئیں کے ۸۰ فیصد جست کی بازیابی عمل میں آتی ہے۔ صفحہ (369)

جھکڑ بھٹے کا طریقہ ـــــ جست کی تحویل اور تبخیر کے لیے

جھکڑ بھٹے تجویز کیے گئے ہیں جن پر تکثیفی دود نلوں کا ایک سلسلہ ہوگا۔ خارج شدہ گیس کی بڑی مقدار کی وجہ سے جست کی مکمل تکثیف تقریباً ناممکن ہے اور ان گیسوں میں ہوا اور کاربن ڈائی آکسائیڈ یقینی موجود ہوگی جس سے دھات کی تکسید بھی ہوتی رہیگی۔ البتہ اس کا سہل طریقہ یہ ہوگا کہ بھٹے کی گیسوں کو گرم خانوں یا میناروں میں سے گذارا جائے۔ جن میں دہکتا ہوا کوک بھرا ہوا ہو جس سے CO_2 کی تحویل ہوکر CO تیار ہو جائے اور تیار شدہ زنک آکسائیڈ کی تحویل ہوسکے۔ اس کے بعد دھات کو تکثیفی نلوں میں سیال حالت میں اکھٹا کیا جا سکتا ہے۔

استخراج کے مرطوب طریقے

جست کی بعض پیچیدہ کچ دھاتوں میں لوہے، تانبے اور سیسے کی بڑی مقدار موجود ہوتی ہے جن کو بھون کر مندرجۂ بالا طریقوں سے تصفیہ نہیں کیا جا سکتا ورنہ قرنبیق بہت ہی جلد تباہ ہو جائینگے۔ ایسی کچ دھاتوں کے لیے مرطوب طریقے ایجاد ہوئے ہیں جن میں جست کو ایک حل پذیر شکل میں تبدیل

کرنے کے بعد اس کی ترسیب بشکل آکسائڈ چونے کے ذریعے کی جاتی ہے جس کی بعد میں یا تو تحویل کی جاتی ہے یا محلول سے برق پاشیدگی کے ذریعے جست علیحدہ کیا جا سکتا ہے۔

برق پاشیدگی کے طریقے ـــــ ان طریقوں میں زنک بلینڈ کو بھون کر یا اس کے آکسائڈ کو آب آمیز سلفیورک ترشے کے ساتھ ملا کر حتی الامکان سلفیٹ میں تبدیل کر لیا جاتا ہے۔ بہت سی ضمنی حاصل اشیا میں زنک آکسائڈ موجود ہوتا ہے۔ ایسے بلینڈ کو بھوننے سے جس میں بہت سا لوہا موجود ہو، زنک فیریٹ بن جاتا ہے جس سے جست کے حل پذیر مرکبات میں کمی واقع ہوتی ہے۔

تیار شدہ محلول کو برق پاشیدگی سے قبل لوہا کیڈمیم، تانبا، سیسہ، نکل اور کوبالٹ علیحدہ کر لیا جاتا ہے جن کی وجہ سے جست برقیروں پر بہ دقت تمام جمتا ہے۔ (370)

گردش کرنے والے جست یا الومینیم کے زیر برقیرے اور سیسے یا دیگر دھاتوں کے زبر برقیرے مستعمل ہیں۔ جست کے ایک حصّہ کی بازیابی کے بعد تیار شدہ ترشئی سیال سے تازہ کچ دھات کو زیر عمل کیا جاتا ہے زیر اور زبر برقیروں کو آپس میں علیحدہ کرنے کے لیے نائٹریٹڈ سیلیولوز کے پردے لگائے جاتے ہیں۔ برق پاشیدگی کی ابتدا میں محلول میں بہت کم آزاد ترشہ ہونا چاہیے کیونکہ دورانِ عمل میں اس کی مقدار میں اضافہ ہوتا جاتا ہے۔

زنک کلورائڈ کے محلول کی بھی بعض اوقات برق پاشیدگی کی جاتی ہے لیکن یہ کام زیادہ مشکل ہے کیونکہ اس سے جست کثیف شکل میں حاصل نہیں ہوتا اور حاصل کردہ اسفنج نما دھات کو پگھلا کر ڈھالنے میں بوجہ تکسید بہت سا مال ضایع ہوتا ہے۔ سابق میں اسفنج نما جست آہنی زیر برقیروں پر برق پاشیدگی کے ذریعے جمایا جاتا تھا جن کو گرم آہنی بیلنوں میں سے نچوڑ کر سیال دھات حاصل کی جاتی تھی لیکن اس میں بھی پگھلنے پر بہت مال ضایع ہوتا تھا۔ برق پاشیدگی سے ۹۹،۹۵ فی صد خالص جست تیار کیا جا سکتا ہے۔

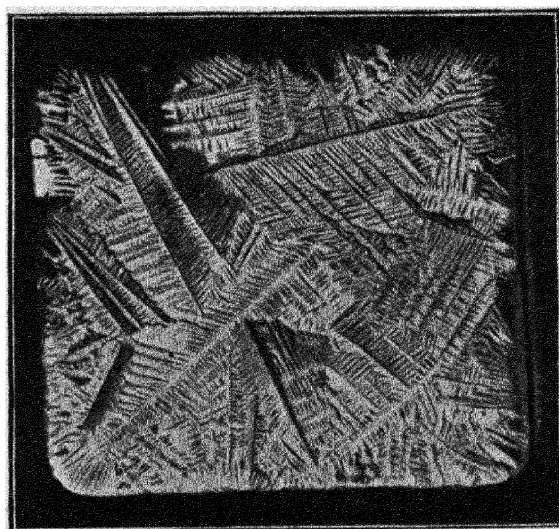
برق تحویلی بھٹے ــــــ جہاں ماقوائی توانائی دستیاب ہو (جیسے کہ ملک سویڈن میں) وہاں برقی بھٹے استعمال کیے جاتے ہیں۔ ان میں جست کی تکثیف نیلے سفوف کی شکل میں ہوتی ہے اور حاصل کردہ دھات میں سیسے کی بڑی مقدار موجود ہوتی ہے۔ بلند تپش کی وجہ سے بہت سیسہ تیار ہو کر جست میں مل جاتا ہے۔ اس طرح حاصل کردہ دھات کی بازار میں فروخت کرنے سے پیشتر دوبارہ کشید کی جاتی ہے۔

انٹیمنی

اس دھات کی رنگت سفیدی مائل نیلی ہوتی ہے اور اس کی ساخت قلمی ہے۔ یہ دھات بھربھری ہوتی ہے۔ خالص دھات کی سطح پر خوبصورت قلمی فرن نما نشانات بنتے ہیں جن کا نام کارخانوں کی اصطلاح میں "تارا" ہے۔ تارا دار ہونا انٹیمنی کی تخلیص کی دلیل ہے کیونکہ لوہے یا دیگر دھاتوں کی موجودگی میں یہ تارے نہیں دکھائی پڑتے اور شکستگی کی قلمی شکل کسی قدر کھریلی ہو جاتی ہے۔ استخراج کے جدید طریقوں سے یہ دھات فی زمانہ بمقابلہ سابق خالص تر حالت میں تیار ہوتی ہے۔ شکل ۱۴۳ میں نہایت اچھی انٹیمنی کا روپ ہے۔ اس کی کثافت نوعی ۶٫۷ تا ۶٫۸ اور اس کا نقطۂ اماعت ۶۳۲° مئی ہے۔ سفید تپش پر دھات کی آہستہ آہستہ تبخیر ہوتی ہے۔

(صفحہ 371)

یہ دھات گرمانے پر آکسیجن سے مل جاتی ہے۔ اس کے تین آکسائیڈ ہیں یعنی (Sb_2O_3) انٹیمنی ٹرائی آکسائیڈ، (Sb_2O_4) انٹیمنی ٹیٹر آکسائیڈ، (Sb_2O_5) انٹیمنی پینٹا کسائیڈ۔ سرخ تپش پر ٹرائی آکسائیڈ طیران پذیر ہوتا ہے اور پینٹا کسائیڈ کی تحلیل ہوتی ہے جس سے زیادہ پائدار ٹیٹر آکسائیڈ تیار ہوتا ہے۔ یہ ایک سفید رنگ کا سفوف ہے جو رنگ سازی میں استعمال کیا جاتا ہے۔

انٹیمنی سلفائیڈ (Sb_2S_3) بشکل معدن دستیاب ہوتا ہے اور اس کے اجزا کو ملا کر گرمانے سے بھی تیار کیا جا سکتا ہے۔ یہ مرکب گداز پذیر اور طیران پذیر

شکل نمبر ۱۴۳ - "ستارہ نما" اینٹیمنی

ہے اور اس کو ہوا میں گرمانے پر اینٹیمنی آکسائڈ بنتا ہے لیکن سلفیٹ میں تبدیل نہیں ہوتا (دیکھو جست کا بیان) ۔ سلفائڈز کے آمیزے میں اس کا وجود نقطۂ اماعت کو بہت کم کر دیتا ہے ۔

دیکھو شکل ۱۴۳

کچدھاتیں ـــــ اینٹیمنی کی اہم ترین کچدھات سٹبنائٹ Sb_2S_3 ہے جس کا رنگ سیسہ نما بھورا ہوتا ہے جس میں بہت اچھی فلزی چمک پائی جاتی ہے جس میں لمبی قلمیں دکھائی پڑتی ہیں جن کی وجہ سے اس میں ایک سیپ نما چمک پیدا ہوتی ہے ۔ اس معدن کی کثافت نوعی ۴ء۶۳ ہے اور اتنا نرم ہوتا ہے کہ کاغذ پر نشان کر سکے ۔

صفحہ (372)

اینٹیمنی کے آکسائڈ قلمی شکل میں سینارمانٹائٹ[۱] اور ویلنٹینائٹ[۲] کی شکل میں ملتے ہیں اور مٹیالی شکل میں اینٹیمنی اوکر اور سیروانٹائٹ[۳] میں پائے جاتے ہیں لیکن یہ سب عموماً سلفائڈ کے ساتھ دستیاب ہوتے ہیں ۔

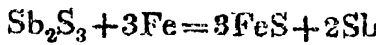
استخراج کے قدیم طریقوں میں ہاتھ سے چنی ہوئی کچدھات کا ارتکاز

---

۱ senarmontite ۲ valentinite ۳ cervantite

سوراخ دار تہ کے بوتوں میں کیا جاتا تھا۔ یہ بوتے ایک کے اندر ایک جما دیے جاتے تھے یا اس کے عوض جالیوں پر جما دیے جاتے تھے اور ان کو اتنا گرمایا جاتا تھا کہ سلفائڈ پگھل جاتے اور بہ کر نیچے رکھے ہوئے ظرف میں چلے آتے تھے۔ اس کچ دھات کا کثر معمولی گداز ندوں کے ذریعے علٰحدہ نہیں کیا جا سکتا اسی لیے اس طریقے سے اس کا ارتکاز کیا جاتا ہے۔

انذابت شدہ پیداوار کو لوہے کے ساتھ گرمانے پر اس کی تحویل حسب ذیل ہوتی ہے :-

$$Sb_2S_3 + 3Fe = 3FeS + 2Sb$$

اس تعامل کے دوران میں خام دھات کے اندر تھوڑا سا لوہا حل ہوتا ہے جس کو نکالنے کے لیے اس خام دھات کو اساسی خباثت (جن میں اینٹیمنی کے آکسائیڈ وسلفائڈ موجود ہوں) کے نیچے اس وقت تک گرمانا لازمی ہے جب تک کہ ڈھالنے پر ستارے نمودار نہ ہوں۔ اس طریقے میں مال بہت ضایع ہوتا ہے۔

جدید طریقے میں کچ دھات کو کلسا کر اتنا گرمایا جاتا ہے کہ سلفائڈ اور آکسائڈ کی تبخیر ہو سکے جس کے کثر علٰحدہ ہوتا ہے۔ طیران پذیر اشیا پورے طور سے آکسا جاتی ہیں لیکن ان کو تھیلیوں کی چھلنیوں یا اس قسم کے دیگر آلات میں چھان لیا جاتا ہے۔ ان کے ساتھ کچھ سیسہ اور آرسینک بھی نکل آتا ہے۔ حاصل شدہ آکسائڈ کی کاربن سے تحویل کی جاتی ہے جس سے زیادہ خالص دھات تیار ہوتی ہے۔

استعمال — یہ دھات زیادہ تر سیسے اور ٹن کے بھرتوں کو سختانے کے لیے اور ایک حد تک تانبے کے ایسے بھرت جن پر ترشے کا اثر نہ ہو (ترشہ روک بھرت) تیار کرنے میں بھی استعمال کی جاتی ہے۔ اس سے زیبائشی ڈھلائی بھی کی جاتی ہے۔

پگھلنے پر اینٹیمنی سیسے میں حل ہوتا ہے لیکن ٹھوس حالت میں مطلق نہیں گھلتا۔ اسی لیے بھرتوں میں نرم دھات کے اندر سخت تر دھات کی

علاحدگی سے سختی پیدا ہوتی ہے۔ اس کے بھرتوں کی کمتر تپشِ گداخت کی وجہ سے وہ چھاپے اور ٹائپ بنانے کے لیے خاص طور سے موزوں ہوتے ہیں۔

صفحہ (373)

اینٹیمنی شامل کرنے سے ٹن سخت پڑ جاتا ہے اور اس کے بھرت بھی اچھی طرح ڈھلتے ہیں۔ ۱۰ فی صد اینٹیمنی تک یہ بھرت بیلے جا سکتے ہیں اور اگر اینٹیمنی کی مقدار اس سے بڑھ جائے تو اس کا ایک مرکب ($SbSn_3$) تیار ہوتا ہے۔

مسند کی سفید دھاتیں ٹن اور سیسے کی بھرتیں ہوتی ہیں جن کو اینٹیمنی اور تانبے سے سختایا جاتا ہے۔ ان میں اینٹیمنی کی مقدار کا انحصار مسند کی قسم پر ہے۔ اس کی عام طور پر دو قسمیں ہوتی ہیں (۱) سیسہ دار اور (۲) ٹن دار دھات۔ اول الذکر بھرت سیسے سے سختائے ہوتے ہیں اور آخر الذکر ٹن سے۔ ہر دو صورتوں میں اینٹیمنی کے مرکبات بشکل سخت استخوان نرم تر شکیے میں موجود ہوتے ہیں اور ان سخت ٹکڑوں پر ڈھرے کا سہارا ہے۔ اس قسم کی ساخت سے چکنائی پہنچانے میں آسانی ہوتی ہے اور استعمال میں یکسانیت کے ساتھ گھساؤ ہوتا ہے سلفیورک ترشے کی صنعتی تیاری کے آلات میں ٹونٹیوں کے لیے ریگیولس میٹل استعمال کیا جاتا ہے جو اینٹیمنی سے سختایا ہوا سیسہ ہے۔

ہائڈروکلورک ترشے کے پمپ اینٹیمنی کے بھرت سے بنائے جاتے ہیں کیونکہ یہ دھات اس ترشے سے آکسیجن اور تکسیدی عاملوں کی غیر موجودگی میں متاثر نہیں ہوتی۔

باب (۱۹)

نکّل اور دیگر دھاتیں

نکّل ـــــ یہ ایک سفید اور سخت دھات ہے جو ہوا سے متاثر نہیں ہوتی۔ اور جرمن سلور کی تیاری میں تانبے کو سفید کرتی ہے۔ ان وجوہ سے وہ بکثرت استعمال میں آتی ہے۔ اس کو فولاد کے ساتھ بھی ملایا جاتا ہے۔ پلاٹینائیٹ (platinite) نکّل اور فولاد کا ایک بھرت ہے جس میں ۴۶ فی صد نکّل ہوتا ہے۔ اس کے پھیلاؤ کی شرح کانچ کے مساوی ہے۔ نکّل منور ق، متمدد، لوچدار اور گھڑنے کے قابل دھات ہے جس کا نقطۂ گداخت لوہے کے مساوی ہے اور لوہے کو متاثر کرنے والے کھوٹ سے اسی طرح متاثر ہوتا ہے۔ اس کی کثافت نوعی ۸.۸ اور لوہے کے مانند اس میں مقناطیسی خاصیت بھی[1] موجود ہے۔ بلند تپش پر نکّل اکسا جاتا ہے، گندھک اور آرسینک کے ساتھ بآسانی رل جاتا ہے اور ترشوں میں حل ہوتا ہے۔ یہ دھات شہابوں میں بھی لوہے کے ساتھ پائی جاتی ہے۔ معدنیات میں یہ دھات آرسینک اور گندھک کے مرکب کی شکل میں کیفر نکّل (kupfernickle) اور ملیرائٹ (millerite) میں

صفحہ (374)

---

[1] اس کی مقناطیسیت ۳۴۰° سی پر غائب ہوتی ہے۔ ۲۶ فی صد نکّل کا فولاد غیر مقناطیسی ہوتا ہے۔

اور مقناطیسی آہنی پائرائٹس اور گارنرائٹ (garnierite) میں نکل اور میگنیشیا کے آبیدہ سلیکیٹ کی شکل میں دستیاب ہوتی ہے۔
نکل کی آرسینک دار کچدھاتوں کا تانبے کے تصفیے میں اسپائس (speiss) کی تیاری کی مانند ارتکاز کیا جاتا ہے۔
اسپائس (نیم خالص دھات) سے نکل کا استخراج فی الحقیقت کیمیائی طور پر کیا جاتا ہے اور نکل بالآخر آکسائڈ کی شکل میں حاصل ہوتا ہے اس کو کاجل اور تیل کے ساتھ ملا کر اس کے آمیزے سے اینٹیں بنا لیے جاتے ہیں جن کو بلند تپش پر گرمانے سے آکسائڈ کی تحویل ہوتی ہے۔
سڈبری[a]، اونٹاریو[b] میں سلفائڈی کچدھات، (جو زیادہ تر آہنی سلفائڈ ہوتا ہے) پیرہوٹائٹ (pyrrhotite) کی بڑی تہیں پائی جاتی ہیں جن میں ۵ء۱ تا ۵ء۲ فی صد نکل[c] ہوتا ہے۔ اس کچدھات کا آبی پیراہن دار گنبدی بھٹوں میں تصفیہ کرکے نیم خالص دھات تیار کی جاتی ہے۔ اس سے نکل اسی طریقے سے مرتکز کیا جاتا ہے جیسے کہ تانبے کی نیم خالص دھات سے تانبا۔ اگر نکل آکسائڈ، آہنی سلفائڈ اور سیلیکا کے آمیزے کو گرمایا جائے تو آہنی سلیکیٹ اور نکل سلفائڈ دستیاب ہوتے ہیں۔
کچدھاتوں کی درستی کے بعد کلسا کر گداز ندوں کے ساتھ ان کا تصفیہ کیا جاتا ہے۔ نیم خالص دھات میں کل نکل، کوبالٹ اور تانبا چلا آتا ہے۔ نکل کی نیم خالص دھات اگر کافی طور پر مالدار نہ ہو تو اس کو کلسا کر دوبارہ پگھلایا جا سکتا ہے یا بیسیمری طریقے سے اس کا ارتکاز کیا جا سکتا ہے۔ اگر کاپر سلفائڈ کی زیادتی ہو تو گنبدی بھٹے میں سوڈیم سلفیٹ کے ساتھ پگھلا کر اس کو علیحدہ کرتے ہیں جس سے آخر الذکر نمک کی تحویل سوڈیم سلفائڈ میں ہوتی ہے۔ تیار شدہ کاپر سلفائڈ پگھلے ہوئے سوڈیم سلفائڈ میں حل ہو جاتا ہے

---

[a] Sudbury　　[b] Ontario

[c] فی زمانہ یہی نکل کا سب سے بڑا ذریعہ ہے۔

مگر نکل سلفائڈ حل نہیں ہوتا۔ پگھلی ہوئی پیداوار گنبدی بھٹے کے اندر دو تہوں میں علیحدہ ہوتی ہے اور نیچے کی تہ میں نکل سلفائڈ ہوتا ہے۔ اس طرح دو تین مرتبہ پگھلانے پر تانبا بالکل علیحدہ ہو جاتا ہے اور لوہے کی علیحدگی تانبے کے تصفیے کی مانند عمل میں آتی ہے۔

خالص نکل سلفائڈ کی بالآخر تحویل کرکے آکسائڈ میں تبدیل کیا جاتا ہے اور کاربن کے ساتھ اس کی تحویل کی جاتی ہے یا مانڈ (Mond) کے طریقے سے نکل کا استخراج کیا جاتا ہے۔

صفحہ (375) مانل (monel) دھات نکل کا ایک بھرت ہے جس میں ۶۷ فی صد نکل، ۲۹ فی صد تانبا، ۲ یا ۳ فی صد لوہا اور مینگنیز ہوتا ہے۔ نیم خالص دھات سے تانبا علیحدہ کرنے کے عوض مانل دھات کو راست طور پر اس سے تیار کرلیا جاتا ہے۔ نیم خالص دھات کو کلسا کر آکسائڈ میں تبدیل کیا جاتا اور کاربن کی تحویل کی جاتی ہے۔ مانل دھات کی تنشی مضبوطی تقریباً ۳۵ ٹن فی مربع انچ ہے اور دیگر نکل کے بھرتوں کی مانند اس میں بہت لچک ہوتی ہے۔ تانبے کے بھرتوں کی مانند، مانل دھات بھی حرارت سے متاثر نہیں ہوتی (یہ خاصیت انجینیروں کے لیے بڑی اہمیت رکھتی ہے)۔ اس دھات میں اکالی وکیمیائی عملیات کی بڑی مزاحمت موجود ہے۔ یہ دھات سوڈیم ہائڈر آکسائڈ کی صنعتی تیاری کے آلات اور چھلنیاں بنانے کے لیے خاص طور سے استعمال کی جاتی ہے۔ ہوا کے عمل کی مزاحمت اس میں تقریباً نکل کے مساوی ہے۔

انجماد اور تبرید پر اس دھات میں بہت زیادہ سکڑاؤ پیدا ہوتا ہے جس کی وجہ سے اس کا استعمال ڈھلائی کے کام کے لیے اتنا ہی مشکل ہے جتنا کہ فولاد کا۔ اس کے علاوہ بوقتِ اماعت اس کو کاربن اور سلیکا سے محفوظ رکھنا چاہیے۔

گارنیرائٹ (Garnierite) سے نکل کا استخراج

اس سلیکائی کچ دھات کو چھوٹے گنبدی بھٹوں میں چونے کے سلفیٹ (جپسم) یا

یا اساسی فضلے (کیلشیم سلفائڈ) کے ساتھ پگھلایا جاتا ہے جس سے نکل اور آہنی سلفائڈ کی نیم خالص دھات بنتی ہے۔ لوہے کی علیحدگی جس طرح تانبے کے تصفیے میں ہوتی ہے اُسی طرح اِس نیم خالص دھات سے بھی کی جاتی ہے اور خالص سلفائڈ کو بھون کر آکسائڈ میں تبدیل کرنے کے بعد پہلے کے مطابق اس کی تحویل کی جاتی ہے۔

مانڈ کا طریقہ — اگر تازہ تحویل شدہ نکل کو کاربن مانا کسائڈ کے زیرِ عمل کیا جائے تو ایک طیران پذیر مرکب، نکل کاربونائل $Ni(CO)_4$ تیار ہوگا جس کا نقطۂ جوش ۴۳° مئی ہے۔ اس سے زیادہ بلند تپش پر اس مرکب کو گرمانے سے اس کی تحویل ہوتی ہے۔ مانڈ کے طریقے میں نیم خالص دھات کو بھوننے پر تیار شدہ آہنی و نکل آکسائڈ کو ۳۰۰° مئی سے کم تپش پر آبی گیس (water gas) (دیکھو صفحہ ۱۵۱) کے زیرِ عمل کیا جاتا ہے تاکہ آہنی آکسائڈ کو متاثر نہ کرتے ہوئے نکل آکسائڈ کی تحویل ہو سکے۔ اس تحویلی عمل کے لیے آبی گیس کی ہائیڈروجن استعمال میں آتی ہے اور CO_2 خارج ہوتی ہے۔

اس گیس کو تاباں کاربن پر سے گذار کر اس بات کا اطمینان کر لیا جاتا ہے کہ تقریباً خالص کاربن مانا کسائڈ کی رسد حاصل ہو سکے۔ اس کو طیران پذیری کے ایک مینار میں ۵۰° مئی کی تپش پر تحویل شدہ دھات پر سے گذارا جاتا ہے اور تیار شدہ نکل کاربونائل کے بخارات، ایک اُستوانہ شکل کے ظرف (جس میں دانہ دار نکل بھرا ہوا ہو اور جس کو ۲۰۰° مئی کی تپش پر رکھا جاتا ہے) میں سے گذارے جاتے ہیں۔ اس تپش پر کاربونائل کی تحلیل ہوتی اور نکل تہ نشین ہوتا ہے اور کاربن مانا کسائڈ علیحدہ ہوتی ہے۔ اس کو تبخیری مینار میں واپس کر دیا جاتا ہے۔ دانہ دار نکل کو کریدنے کے لیے خالص میکانی آلات لگے ہوتے ہیں۔ جب اس کے دانے کافی بڑے ہو جائیں تو ان کو نکال کر اس دھات میں تورّق بڑھانے کے لیے ان کے ساتھ میگنیشیم یا مینگنیز کی قلیل مقدار شامل کر کے بوتوں میں پگھلا لیا جاتا ہے۔

صفحہ (376)

اگر ایسے ایک دانے کو سان پتھر پر گھس کر چپٹا کیا جائے تو اس میں

مختلف موٹائی کی پرتیں دکھائی پڑینگی۔ ان کو اکثر پیاز کی پرتوں کی طرح علحدہ کیا جاسکتا ہے۔
نکل میں تھوڑی سی مقدار میگنیشیئم یا مینگنیز کی ملائی جائے تو وہ متمدد بن جاتا ہے۔

کوبالٹ

یہ دھات زیادہ تر کانچ سازی میں رنگت اور مٹی کے ظروف کو روغن دینے میں استعمال کی جاتی ہے۔ اس کے آکسائڈ سے کانچ کا رنگ نیلا ہوجاتا ہے۔ اب تک فلزی حالت میں اس کا استعمال نہایت ہی محدود رہا۔ یہ دھات لوہے سے سخت تر ہوتی ہے اور اس کا لوچ بھی لوہے سے زیادہ ہوتا ہے۔ اس کو برق پاشیدگی کے ذریعے ملمع کرنے میں استعمال کیا جارہا ہے اور بھرتوں میں، مثلاً کانسوں میں، اس کو شامل کرنے سے ان کی لچک میں اضافہ ہوجاتا ہے۔ خاصیت میں یہ دھات نکل اور لوہے سے مشابہت رکھتی ہے۔

کوبالٹ کے بھرت آج کل بکثرت استعمال میں آرہے ہیں۔ اسٹیلائٹ (Stellite) نامی بھرت میں ۷۵ فی صد کوبالٹ، ۲۵ء۱۹ فی صد کرومیئم اور باقی حصہ مالبڈینم، نکل، لوہا وغیرہ ہوتا ہے۔ اس سے تیز تراش آلات تیار کیے جاتے ہیں۔ اس کا نقطۂ اماعت ۱۴۸۰° مئی ہے۔
ہتھیاری اور مقناطیسی فولادی بھرتوں میں بھی کوبالٹ موجود ہے۔
کوبالٹ بہت مقناطیسی دھات ہے اور اس کی مقناطیسیت ۱۱۵۰° مئی کی تپش تک باقی رہتی ہے۔

ٹنگسٹن

یہ دھات "ہوا میں سختانے والے" یا "تیز تراش" فولادوں کی تیاری میں بکثرت استعمال کی جاتی ہے۔ ان بھرتوں میں ٹنگسٹن کی مقدار ۱۸ فی صد تک ہوتی ہے۔ اس سے برقی گولوں کے تار تیار کیے جاتے ہیں۔ اس دھات کا

نقطۂ انماعت بہت بلند ہے (یعنی ۳۲۶۷° ئی) اور معمولی بھٹوں کی تپش پر یہ دھات نہ تو پگھلتی ہے نہ ہوتی ہے لیکن خاص طور سے بنانے پر اس میں اتنا متدد پیدا ہو جاتا ہے کہ اس کے باریک تاریں بنائی جاسکیں۔ اس کی کچ دھات وُلفرام (wolfram) (آہنی ٹنگسٹیٹ) ہے جو ٹن کے پتھر اور شیلائٹ (scheelite) (چونے کے ٹنگسٹیٹ) کے ساتھ ایک بہت بھاری سیاہ معدن کی شکل میں دستیاب ہوتا ہے۔

صفحہ (377)

کچ دھات سے اس کا استخراج کرنے کے لیے پہلے اس کو آکسائڈ میں تبدیل کر لیتے ہیں اور بعد میں کاربن اور ہائیڈروجن کے ساتھ اس کی تحویل کی جاتی ہے۔ اس طریقے سے حاصل کرنے پر وہ سیاہ رنگ کا وزنی سفوف ہوتا ہے۔ اس کو گولڈشمڈٹ کے تحویلی طریقے سے بھی تیار کیا جاسکتا ہے اور اس کے علاوہ برقی بھٹوں میں بھی آکسائڈ کی تحویل ہوسکتی ہے۔

ٹنگسٹن کی کثافتِ نوعی ۱۹٫۱ ہے۔

فولاد میں پہلی مرتبہ موشیٹ نے اس کو استعمال کیا۔

مینگنیز

دستکاری میں اس دھات کا استعمال کچھ بھی نہیں ہے اور صرف دوسری دھاتوں کے ساتھ بھرت بنانے میں کسی قدر اس کا استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ ایک سخت دھات ہے اور اس پر عمدہ پالش کی جاسکتی ہے اس کی رنگت سفید ہے۔ مرطوب ہوا میں بہت جلد اکسا جاتی ہے اور ترشوں میں حل کی جاسکتی ہے۔ آکسیجن سے اس کو اتنا اِلف ہے کہ اس کے آکسائڈ کو ہائڈروجن یا کاربن مانا کسائڈ میں گرمانے سے فلزی تحلیل نہیں ہوتی بلکہ صرف مینگنیز مانا کسائڈ بنتا ہے۔ آکسائڈ کی تحویل کاربن سے ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ

Mushet ـ ل ‏ Goldschmidt ـ

کلورائڈ کی تحویل سے بھی دھات حاصل کی جاسکتی ہے جس کے لیے مینگنیزی کلورائڈ اور پوٹاسیم کلورائڈ کے آمیزے کو بوتوں میں فلزی میگنیشیم یا سوڈیم کے ساتھ گرمایا جاتا ہے۔ گولڈشمڈٹ کے طریقے میں آکسائڈ کی تحویل کرنے کے لیے الومینیم کا باریک سفوف استعمال کیا جاتا ہے۔ وہ کاربن اور سلیکن کو بہ آسانی گھول لیتا ہے۔

فولاد سازی کے لیے اس کے بالدار بھرت لوہے کے ساتھ تیار کیے جاتے ہیں جن میں سے اسپیگل آیسن، فیرومینگنیز، اور سلیکن کے ساتھ سلیکو اسپیگل قابل بیان ہیں۔ یہ بھرت جھکڑ بھٹے میں، مینگنیز آمیز کچ دھاتوں کے تصفیے سے تیار کیے جاتے ہیں۔

مینگنیزی فولاد میں اس دھات کی مقدار ۱۰ فی صد سے بلند ہوتی ہے۔ یہ دھات بہت سخت ہوتی ہے لیکن سرعت کے ساتھ ٹھنڈی کرنے پر نرم پڑجاتی ہے۔ اس فولاد سے پیسنے کی مشینوں کے سخت پرزے اور ٹرام کے کراسنگ وغیرہ تیار کیے جاتے ہیں۔

کانسوں اور پیتلوں کی اور برقی اغراض کے لیے مینگنین (manganin) اور کانسٹنٹن (constantin) وغیرہ کے قسم کے بھرتوں کی صنعتی تیاری میں اس دھات کا استعمال ہوتا ہے۔

کرومیم

یہ دھات صرف فولادی بھرتوں کی تیاری میں استعمال کی جاتی ہے جس کی وجہ سے ان کی لچک اور سختی میں اضافہ ہوجاتا ہے۔ ان بھرتوں سے جہازی بکتر، گولے اور "تیز" تراش فولادی ہتیار بنائے جاتے ہیں۔ گرمانے کے برقی آلات میں مزاحمت کا تار بنانے، اور تکسیدی اور کیمیائی مزاحمت رکھنے والے ظروف کی تیاری میں اس دھات کا نکل اور بعض اوقات لوہے کے ساتھ بھرت بنایا جاتا ہے۔ نائی کروم (Nichrome) اسی قسم کا ایک بھرت

صفحہ (378)

ہے۔ خالص کرومیئم، پلاٹینم کے مقابلے میں زیادہ مشکل سے پگھلتا ہے اور کرند کے مانند سخت ہوتا ہے، ہوا سے متاثر نہیں ہوتا اور سُرخ تپش تک اس کو ہوا میں گرمانے پر بھی اس کی تکسید نہیں ہوتی۔

اس دھات کو تیار کرنے کے لیے بلند تپش پر کاربن یا الومنیئم کے ساتھ اس کے آکسائڈ کی تحویل کی جاتی ہے۔ یہ دھات کرومیئم اور الومنیئم کے دوہرے کلورائڈ کی برق پاشیدگی سے بھی حاصل کی جاسکتی ہے۔ اس کے تیار کرنے کا ایک اور طریقہ یہ ہے کہ اس کے سیسکوئی کلورائڈ کی اماعت جست یا میگنیشیئم سے کی جائے اور زائد جست کو تُرشے سے علیحدہ کرلیا جائے۔ نائیٹرک ترشہ سے کرومیئم متاثر نہیں ہوتا لیکن سلفیورک اور ہائڈرو کلورک ترشوں میں حل ہوجاتا ہے۔

میگنیشیئم

یہ دھات چمکدار اور چاندی نما ہوتی ہے جو مرطوب ہوا میں بہت جلد میلی پڑجاتی ہے۔ اس کی کثافتِ نوعی صرف ۱٫۷۴ ہے۔ یہ دھات نہایت ہی لوچدار ہے اور اس کا لوچ ۱۴٫۵ ٹن فی مربع انچ ہے۔ تقریباً ۸۰۰ مئی پر یہ پگھلتی ہے اور بلند تپش پر جست کے مانند اس کی تبخیر و کشید ہوسکتی ہے۔ ہوا میں جلانے سے وہ نہایت ہی چمکدار اور سفید روشنی دیتی ہے اسی لیے اس کو فوٹو گرافی، آتشبازی اور دیگر اغراض کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ ۴۵۰ مئی پر گرمانے سے اس کو بہ آسانی بیلا یا دبایا جاسکتا ہے جس سے تیار شدہ چیزیں نہایت ہی نکیلی اور صحیح ناپ کی بنتی ہیں۔

یہ دھات متورق ہوتی ہے لیکن بلند تپش کے علاوہ اس میں تمدّد کی خاصیّت نہیں ہوتی۔ ہوائی جہاز بنانے کے لیے مضبوط لیکن ہلکے بھرت الومنیئم اور میگنیشیئم سے بنائے جاسکتے ہیں۔ اس کا تار بنانے کے لیے میگنیشیئم کو گرما کر دھات فولادی تختی کے سُوراخوں میں سے پچکاری جاتی ہے اور اور تار کو گرمائے ہوئے بیلنوں میں سے گذار کر اس دھات کا فیتہ

تیار کیا جاتا ہے۔
معدنیات جن میں میگنیشیم موجود ہو، بکثرت پائے جاتے ہیں:۔
میگنیسائٹ ($MgCO_3$)، ڈولومائٹ ($CaCO_3MgCO_3$)، کارنیلائٹ ($MgCl_2.KCl.6H_2O$)، کینیٹ ($MgSO_4 . KCl . 6H_2O$)، اور کیسرائٹ ($MgSO_4 \cdot H_2O$) اسٹیسفرٹ (Stassfurth) میں ملتے ہیں۔
سابق میں اس دھات کو تیار کرنے کے لیے آہنی بوتوں میں میگنیشیم کلورائڈ اور سوڈیم یا پوٹاشیم کلورائڈ کے آمیزے کے ساتھ اس کے وزن سے $\frac{1}{5}$ یا $\frac{1}{4}$ واں حصہ فلزی سوڈیم رکھا جاتا تھا۔ ان بوتوں کو سُرخ تپش پر گرمانے سے میگنیشیم کلورائڈ کی تحلیل ہوتی ہے۔ تیار شدہ سوڈیم کلورائڈ کو پانی میں گھول کر میگنیشیم کی تخلیص کرنے کے لیے پٹواں لوہے کے قرنبیقوں میں اس کی کشید کی جاتی تھی۔ اس قرنبیق پر ایک ڈھکن ہوتا تھا جس کو پیچ کے ذریعے بند کر دیا جاتا تھا۔ اس کے قریب ایک نل لگا ہوتا تھا جو ایک آہنی مکثفے سے ملحق تھا جو قرنبیق سے بہت نیچے رکھا جاتا تھا۔ قرنبیق، نل اور مکثفے کے اندر کی ہوا کو کوئلے کی گیس سے ہٹا لیا جاتا تھا۔ حاصل شدہ دھات کو دوبارہ پگھلا کر اس کے کُندے ڈھال لیے جاتے تھے۔ صفحہ (379)
فی زمانہ اس دھات کو پگھلے ہوئے کلورائڈز (کارنیلائٹ) کی برق پاشیدگی سے تیار کیا جاتا ہے (دیکھو الومینیم کا بیان)۔

الومینیم

یہ دھات، اگرچہ کافی سخت ہوتی ہے، لیکن نہایت ہی ہلکی ہوتی ہے۔ ڈھالنے پر اس کی کثافتِ نوعی صرف ۲٫۵۶ ہے جس میں بیلنے پر ۲٫۶۸ تک اضافہ ہو جاتا ہے۔ یہ نہایت ہی متورق اور متمدد ہوتی ہے۔ اس کا لوچ تقریباً ۷ ٹن فی مربع انچ ہے اور اس کی لچک تقریباً چاندی کے مساوی ہے۔ تقریباً ۷۰۰° ㅤسئی پر الومینیم پگھلتا ہے اور منجمد ہونے پر سکڑتا ہے۔

ڈھیپوں کی شکل میں اس پر خشک یا مرطوب ہوا کا کسی تپش پر بھی اثر نہیں ہوتا لیکن باریک سفوف کی حالت میں گرمانے پر جل اٹھتا ہے جس سے اس کا آکسائڈ (Al_2O_3) تیار ہوتا ہے۔ اس کی تحویل، بھٹوں کی تپش پر کاربن سے نہیں ہوتی۔

زمانہ سابق میں اس کو تیار کرنے کے لیے فلزی سوڈیم سے الومینیم اور سوڈیم سے دوہرے کلورائڈ کی تحلیل کی جاتی تھی۔ اس کے استخراج کے جدید طریقوں میں پگھلے ہوئے فلورائڈ یا کریولائٹ (cryolite) میں اس کے آکسائڈ کے محلول کی تحلیل بذریعہ برقی رَو کی جاتی ہے جس سے دھات کا استخراج ھال[۵] اور ایرو کے طریقوں کے مانند ہوتا ہے۔

الومینیم کے بہت سے قیمتی بھرت تیار کیے جاتے ہیں۔ (دیکھو صفحہ ۵۱۵)۔

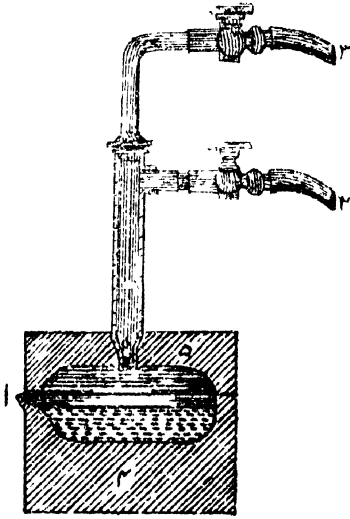
پلاٹینم

یہ دھات چاندی یا ٹن نما سفید ہوتی ہے اور سختی میں تانبے کے برابر ہے۔ یہ نہایت ہی متورق اور متمدد ہے اور اس لحاظ سے صرف سونے اور چاندی سے رُتبے میں کم ہے۔ اس کی کثافت نوعی ۲۱٫۵ ہے اور نہایت ہی بلند تپش پر مثلاً کسی ہائڈروجن کے پھونک نل کے شعلے سے پگھلائی جاسکتی ہے۔ پگھلنے پر چاندی کے مانند یہ دھات آکسیجن کو جذب کرلیتی ہے اور سُرخ تپش پر اپنی مقدار سے چوگنی ہائڈروجن محتبس کرتی ہے۔ حرارت سے اس کا فی درجہ پھیلاؤ ۰٫۰۰۰۰۰۸۶۴ ہے جو کانچ کے تقریباً مساوی ہے (۰٫۰۰۰۰۰۸۵۸)، اس لیے اس کے تار کانچ کے اندر بغیر ٹوٹے ہوئے گلاکر مدفون کیے جاسکتے ہیں جس کو برقی گولوں کی صنعتی تیاری میں بڑی اہمیت حاصل ہے۔ بلند تپش پر اس کو گھڑ سکتے ہیں۔

صفحہ (۳۶۵)

[۵] Hall and Heroult

چونکہ یہ دھات ترشوں اور کیمیائی عاملوں سے متاثر نہیں ہوتی، اس لیے اس سے کیمیائی ظروف مثلاً کٹھالیاں، پرچیں، سلفیورک ترشہ مرتکز کرنے کے قرنبیق، وغیرہ، بنائے جاتے ہیں۔ لیکن پگھلایا ہوا سلیکا آج کل اس کے عوض کیمیائی اغراض کے لیے بکثرت استعمال میں آرہا ہے۔

یہ دھات قدرتی حالت میں دریا بر آرتھوں میں دانوں کی شکل میں دستیاب ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ وہ کمیاب دھاتوں مثلاً رھوڈیم، آسمیم، اریڈیم، روتھینیم، اور روبیڈیم کے ساتھ مشترکہ حالت میں بھی پائی جاتی ہے۔

کیمیائی سلوک کے بعد اس کو امونیئم اور پلاٹینم کے دوہرے کلورائڈ کی شکل میں حاصل کیا جاتا ہے۔ یہ مرکب حرارت سے تحلیل ہوکر اسفنجی پلاٹینم میں تبدیل ہوجاتا ہے جس کو ایک چھوٹی سی، چونے کے ڈھیپوں سے تیار کردہ، بھٹی میں آکسی ہائڈروجن شعلے کے ذریعے پگھلایا جاتا ہے (دیکھو شکل ۱۴۴) یا اسپدھات کا گیلینا کے ساتھ تصفیہ کیا جاتا ہے اور تیار شدہ سیسے کی بوتہ کاری کی جاتی ہے۔

شکل ۱۴۴ - پلاٹینم کی اماعت کے لیے چونا بھٹی

پلاٹینم کی اماعت کے لیے فی زمانہ برقی توسی بھٹے مستعمل ہیں۔

بسمت

یہ نہایت ہی قلمی اور پھوٹک دھات ہے جس کا رنگ سفید لیکن اس میں گلابی جھلک ہوتی ہے۔ اس کی کثافتِ نوعی ۹٫۸۲ ہے۔ ۲۶۸° مئی پر

یہ دھات پگھلتی ہے اور بلند تپش پر اس کی تبخیر ہوتی ہے۔ اس کے بخارات نیلے شعلے کے ساتھ جلتے ہیں۔ یہ دھات بوقتِ انجماد پھیلتی ہے۔

سیسے اور ٹن کے بھرتوں میں گداز پذیر ٹانکے اور بھرتیں بنانے کے لیے اس کو شریک کیا جاتا ہے۔

یہ دھات آزاد حالت میں اور مرکب حالت میں بشکل سلفائڈ، پائی جاتی ہے۔ جن کچھ دھاتوں میں یہ دھات آزاد حالت میں موجود ہو، ان سے اس کو بذریعہ اذابت حاصل کیا جاتا ہے۔ سلفائڈ کی لوہے سے تحلیل کی جاتی ہے جس کے لیے سوڈیم کاربونیٹ کا گداز ندہ استعمال کیا جاتا ہے۔ سیم دار سیسے کے بھرتوں کی بوتہ کاری کے بعد بوتوں سے بسمت کی بڑی مقدار حاصل کی جاتی ہے۔ صفحہ (381)

کیڈمیم

کیڈمیم جست کے ساتھ ملا ہوا ہوتا ہے۔ یہ دھات جست سے زیادہ طیران پذیر ہے اور جست کی کشید میں پہلے نکل آتی ہے جس کے بخارات ہوا میں جل اُٹھتے ہیں جس سے کیڈمیم آکسائڈ کا گندمی رنگ کا دھواں (CdO) نکلتا ہے۔ یاد ہوگا کہ جست کی تیاری میں یہ گندمی دھواں جست کی کشید سے قبل نکلتا ہے۔

ٹینٹیلم

یہ بہت ہی کمیاب دھات ہے جو برقی گولوں کے اندر کے تار بنانے کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔

باب (۳۰)

بھرتیں

دھاتوں کا اہم تر استعمال بھرتوں کی تیاری میں ہوا کرتا ہے۔

پگھلی ہوئی حالت میں کافی بلند تپش پر بھرت کے اجزائے ترکیبی (دھاتیں) ایک دوسرے میں حل ہوتے ہیں۔

دھاتوں کو ملا کر پگھلانے سے، یا پگھلی ہوئی حالت میں ملانے سے، یا تو

(۱) وہ آپس میں کیمیائی طور پر مل کر مرکبات تیار کرتی ہیں۔ یا

(۲) ایک دوسرے میں بغیر کسی تناسب کے حل ہوتی ہیں جس سے کسی خاص مرکب کے تیار ہونے کا امکان ہے۔ یا

(۳) جزوی طور پر گھلتی ہیں۔ یا

(۴) بغیر گھلے ہوئے اپنی اصلی حالت میں قائم رہتی ہیں۔

آخر الذکر حالت میں اگر ان کے آمیزے کو رکھ چھوڑیں تو اس میں مختلف تہیں، بلحاظ کثافت نوعی، علیحدہ ہو جائینگی۔

اس قسم کی مثالیں ذیل میں درج ہیں:۔

صفحہ (382)

المینیم اور سیسہ

سیسہ اور جست

تانبا اور سیسہ

حل پذیری میں تپش کے ساتھ اضافہ ہوتا ہے اور اگر بلند تپش پر گرایا جائے تو محلول حاصل ہو سکتا ہے جیسے تانبے اور سیسے کی مثال میں لیکن تبرید کے دوران میں دھاتیں علیحدہ ہو جاتی ہیں۔

نقطۂ اماعت پر اثر — کسی بھرت کا نقطۂ اماعت اس کے اجزائے ترکیبی کے تناسب کے ساتھ متغیر ہوتا ہے۔

اگر دو دھاتوں سے بھرت یا مرکبات تیار ہوں تو ایک دھات دوسری میں ملانے سے عموماً آمیزے کا نقطۂ اماعت نیچے اُتر آتا ہے مثلاً اگر سیسے میں ٹِن شامل کیا جائے تو ایک ایسا بھرت تیار ہوگا جس کا نقطۂ اماعت سیسے سے کمتر ہوگا لیکن اگر سیسہ ٹِن میں شامل کیا جائے تو ٹِن سے کمتر نقطۂ گداخت کا بھرت تیار ہوگا اگرچہ کہ شامل کردہ سیسہ کی تپش گداخت ٹِن کے مقابلے میں بلند ہے۔

اگر چند دھاتوں کے بھرتوں کے سلسلے کے نقاطِ اماعت کا منحنی کھینچا جائے، جس میں معین پر تپش ہو اور فصلے پر فی صد مقدار، تو اس کی دو شاخوں کا تقاطع اُس نقطہ پر ہوگا جو سلسلے میں کمترین نقطۂ اماعت کا بھرت ہو جس کی کیمیائی ترکیب اسی نقطہ سے ظاہر ہوگی۔ ایسے بھرت کو "سگل" کہینگے۔

کسی بھرت کے انجماد کے دوران میں جیسے ہی تپش کسی خاص فی صد ترکیب کے بھرت کے نقطۂ اماعت پر پہنچتی ہے ویسے ہی وہ بھرت منجمد ہوتا ہے، جس کی وجہ سے مادر بھرت سے ایک جزو میں کمی واقع ہوتی ہے یعنی پس ماندہ سیال میں اس جزو کے تناسب میں اضافہ ہو جاتا ہے جس سے اس کی گداز پذیری میں اضافہ ہو۔ اس کے یہ معنی ہوئے کہ اس سے کمتر نقطۂ اماعت کا بھرت تیار ہوگا، اس لیے سوائے سگل کے، یہ ہمیشہ دیکھا گیا ہے کہ کسی بھرت کی ترکیب، جزوی طور پر اس طرح متغیر ہوتی رہتی ہے کہ آخر میں چل کر سگل تیار ہو یعنی جو حصہ آخر تک سیال رہیگا، اُس میں وہ جزوِ ترکیبی زیادہ مقدار میں

موجود ہوگا جس کی وجہ سے نقطۂ اماعت میں کمی واقع ہو۔ اسی لیے مادر بھرت کے اندرونی و بیرونی حصّوں کی ترکیب میں بہت زیادہ فرق پایا جاتا ہے۔

اگر اس طرح کوئی علیحدگی عمل میں نہ آئے تو اجزائے ترکیبی ایک دوسرے میں گھلے ہوئے رہینگے اور محلول کو "ٹھوس محلول" کہنا مناسب ہوگا۔

صفحہ (383)

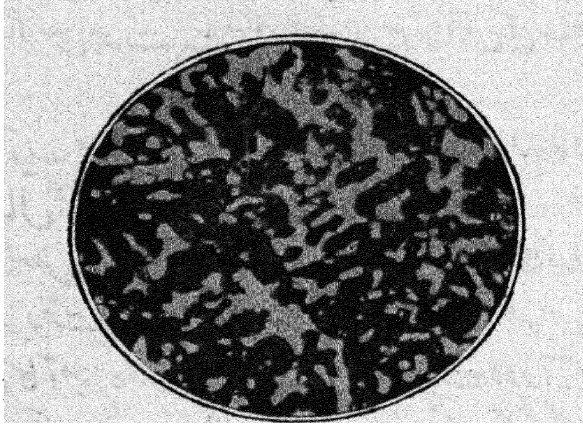
اگر کسی یکساں ساخت کے ٹھوس محلول کے بھرت کو خرد بین کے ذریعہ دیکھا جائے تو اس کی ساخت شکل ۱۴۳ اور ۱۴۴ کی سی دکھائی دیگی۔

اگر کسی بھرت سے سگل علیحدہ ہو تو اس کی ساخت شکل ۱۴۵ کے مانند ہوگی۔

ایک ہی بھرت میں دو مختلف ٹھوس محلولوں کا علیحدہ ہونا ممکن ہے۔ اس کی مثال شکل ۱۴۸ میں درج ہے۔

بعض حالتوں کے تحت دھاتیں ٹھوس حالت میں مطلق حل نہیں ہوتیں اور بوقتِ انجماد علیحدہ ہوتی ہیں، یعنی ٹھوس دھات میں دونوں دھاتوں کا آمیزہ موجود ہوتا ہے مثلاً سیسے اور اینٹیمنی میں اینٹیمنی یا سیسہ اُس وقت تک علیحدہ ہوتا رہتا ہے جب تک کہ سُگلی ترکیب نہ حاصل ہو اور اس کے بعد جب سُگل منجمد ہوتا ہے تو یہ دونوں دھاتیں ایک دوسرے سے نہایت ہی مختلط آمیزے کی شکل میں علیحدہ ہوتی ہیں جس کی وجہ سے اس کی خردبینی ساخت میں دانے یا پرتیں دکھائی دیتی ہیں۔ سُگلوں کو بہ آسانی پہچانا جاسکتا ہے اور یہ اِن دانوں پر ڈھکے ہوئے یا ان کے درمیان بھرے ہوئے نظر آتے ہیں (دیکھو شکل ۱۴۵)۔

دیکھو شکل ۱۴۵

اگر دونوں دھاتیں ٹھوس حالت میں تھوڑی بہت حل پذیر ہوں تو دو سیر شدہ محلول ملینگے یعنی ہر دھات کا دوسری دھات میں محلول موجود ہوگا۔ انجماد پر یہ علیحدہ ہوتے ہیں چونکہ ان میں سے ہر ایک سیر شدہ ہے

شکل نمبر ۱۴۵ - سفید جسم ایک سگل ہے جو پہلے بنے ہوئے قلمچوں کو گھیرے ہوئے ہے

اور ان سے وہی نتیجہ حاصل ہوگا جو کسی سُگل سے دو دھاتوں کے علٰحدہ ہونے سے ہوتا ہے۔

تیار شدہ بھرت کی عام طبعی خاصیتوں کا انحصار سُگل کی موجودگی یا غیر موجودگی پر اور موجودہ محلولوں کی خاصیت اور یکسانیت پر موقوف ہے۔

مثلاً تانبے اور جست سے مختلف ٹھوس محلول تیار ہوتے ہیں۔ ان میں سے پہلے تین کو الفا، بیٹا اور گاما کہینگے۔ الفا محلول کا سلسلہ ۱۰۰ تا ۷۰ فی صد تانبے کے محلول تک قائم رہتا ہے۔ بیٹا ۶۰ تا ۵۳٫۵ فی صد تک اور گاما ۴۵٫۵ تا ۴۰ تک۔ پہلے سلسلے میں انپھوٹک اور مضبوط بھرت دستیاب ہوتے ہیں۔ دوسرے سلسلے کے بھرت کسی قدر پھوٹک لیکن ڈھلائی اور دیگر اغراض کے لیے موزوں ہوتے ہیں۔ تیسرے سلسلے کے بھرت نہایت ہی پھوٹک ہوتے ہیں۔ اگر کوئی ایسا بھرت لیا جائے جس میں تانبے کا تناسب گامائی سلسلے کے تناسب سے زیادہ ہو اور اس کی تبرید بے قاعدہ ہو یا اس کو خاص طور پر ٹھنڈا یا جائے تو پہلے پہل کچھ ٹھوس حصّے علٰحدہ ہوتے رہینگے جن کو نکال لینے سے تانبے کے اوسط تناسب میں کمی واقع ہوتی جائیگی جس کا نتیجہ یہ ہوگا کہ سیّال بھرت میں تانبے کی اتنی کمی ہوجائیگی کہ گاما بھرت تیار ہوگا جو دھات کو نہایت ہی پھوٹک کردیگا۔ بعض صورتوں میں تپا نرمانے سے اس کا تدارک کیا جاسکتا ہے جس کی وجہ سے اجزائے ترکیبی کا ٹھوس حالت میں انتشار ہوتا ہے۔

نوٹ۔ یہ بھرتوں کے انجماد کا محض ایک خاکہ ہے۔ مزید معلومات فلزنگاری کی کتابوں میں ملینگے۔

خاص اغراض کے لیے موزوں بنانے کے لیے دھاتوں کو آپس میں ملایا جاتا ہے۔ وہ ذیل میں درج ہیں۔ (۱) سخمانے کے لیے۔ (۲) مضبوطی، انپھوٹک پن، لچک اور تطول میں اضافہ کرنے کے لیے۔ (۳) عمدہ اور بے عیب ڈھلائی کے کام کی تیاری میں۔ (۴) نقطۂ اماعت کو کم کرنے کے لیے۔ (۵) رنگ اور ساخت میں ترمیم کرنے کے لیے۔ (۶) آکالی عملیات کو روکنے کے لیے۔

صفحہ (384)

سکّہ سازی اور دیگر اغراض کے لیے سونے میں تانبا، چاندی اور بعض اوقات جست اور دیگر دھاتیں شامل کر کے سختایا جاتا ہے ۔ اسی طرح چاندی کو تانبے سے اور تانبے کو جست سے سختایا جاتا ہے ۔ آخر الذکر مثال میں جست شامل کرنے سے مختلف اقسام کے پیتل تیار ہوتے ہیں جن کی زرد رنگت میں مختلف درجے ہوتے ہیں ۔ توپ دھات کی مضبوطی میں ٹن کے شامل کرنے سے اضافہ ہوتا ہے ۔ نِکل کے شامل کرنے سے اس کی لچک، مضبوطی اور تطول بڑھ جاتے ہیں اور جست کی شرکت ڈھلائی کے کام میں صحت پیدا کرتی ہے ۔

عام طور سے ایک دھات کو دوسری میں شامل کرنے سے کمتر گداز پذیر دھات کے نقطۂ اماعت میں کمی واقع ہوتی ہے اور بعض اوقات زیادہ گداز پذیر جزوِ ترکیبی کا نقطۂ اماعت بھی اُتر آتا ہے ۔

رنگت کی تبدیلی کی مثالیں یہ ہیں :۔ تانبے میں جست اور الومینیم شامل کر کے نقلی سونے کے بھرت تیار کیے جاتے ہیں اور پیتل میں "نِکل" شامل کرنے سے جرمن سلور کے بھرت بنائے جاتے ہیں ۔

ذیل کی فہرست میں دھاتوں کو اس ترتیب سے رکھا گیا ہے جس میں وہ اس بھرت کی رنگت کو متاثر کرتے ہیں جس میں وہ شامل کیے جائیں ۔ اس فہرست میں ہر ایک دھات اپنی بعد کی دھات پر زیادہ اثر رکھتی ہے :۔

(۱) ٹن	(۴) مینگنیز	(۷) جست	(۱۰) چاندی
(۲) نِکل	(۵) لوہا	(۸) سیسہ	(۱۱) سونا
(۳) الومینیم	(۶) تانبا	(۹) پلاٹینم	

صفحہ (385)

مثلاً دو حصّے تانبا اور ایک حصّہ ٹن سے بھرت کا رنگ سفید ہوتا ہے لیکن ٹن کے عوض جست سے سفید کرنے کے لیے ایک حصّہ تانبے میں دو حصّے جست شامل کرنا ہوگا ۔ تقریباً کل دھاتیں پگھلانے سے آپس میں مل کر بھرت تیار کرتی ہیں لیکن بہتیری دھاتیں ایسی ہیں جن میں بوقتِ تبرید علٰحدہ ہونے کا مادّہ ہے ۔ ان کی ڈھلائی کے لیے بھرت کو سانچے کے اندر حتی الامکان کم تپش پر ڈالنا چاہیے اور صرف یہ احتیاط رہے کہ سانچہ پورے طور سے بھر جائے اور بھرت کو

طور کر اس کے اجزائے ترکیبی کو علٰحدہ ہونے نہ دیا جائے ۔ بھرتوں کی کثافت نوعی اس کے اجزائے ترکیبی کی اوسط کثافتِ نوعی سے مختلف ہوتی ہے یعنی بعض مرتبہ بڑی اور بعض مرتبہ گھٹی ہوئی ہوتی ہے ۔

عموماً دھاتوں کے ملاپ سے حرارت پیدا ہوتی ہے ۔ دھاتوں میں ایک دوسری سے مل کر بھرت بنانے کا مادّہ ہر ایک دھات کے لیے یکساں نہیں ہوتا شلاً تانبا اور جست خواہ کسی تناسب میں ہو، عمدگی کے ساتھ بھرت بنتے ہیں ۔ تانبے اور ٹن کے بھرتوں میں صرف وہی بھرت جن کا ضابطہ Cu_3Sn ، Cu_4Sn اور Cu_7Sn ہے مذاب نہیں ہوتے درحالیکہ تانبے اور سیسے کے بھرت تقریباً مکمل طور سے بوجہ اذابت اپنے اجزائے ترکیبی میں علٰحدہ ہوجاتے ہیں (دیکھو چاندی کا بیان صفحہ ۴۲۰)۔ اسی طرح سے سیسہ اور جست بھرت نہیں بنتے (دیکھو صفحہ ۴۸۲) کسی بھرت کی اذابت کی وجہ سے اس بھرت کا انجماد جزوی طور پر ہوتا ہے یعنی مکمل طور پر منجمد ہونے سے قبل دھات کی ساری کمیت میں مختلف تپشوں پر مختلف بھرت علٰحدہ ہوتے رہتے ہیں ۔ بعض اوقات اس عمل کو ظاہر کرنے کی غرض سے دھات کی سطح کو تیزاب سے ہٹا کر دیکھا جاسکتا ہے ۔

استعمال شدہ دھاتوں کی پاکیزگی بھی بڑی اہمیت رکھتی ہے کیونکہ تیار شدہ بھرت کی خاصیت پر کھوٹ کی قلیل مقدار کا کافی اثر ہوتا ہے شلاً سکہ بنانے کے سونے کو سخت کرنے کی غرض سے جو تانبا استعمال کیا جائے ، اگر اس میں ۰۰۲ فی صد بسمت موجود ہو تو اس کا تورّق اس قدر تباہ ہوجاتا ہے کہ سونا سکہ سازی کے کام کا نہیں رہتا[1]

بھرتوں کی تیاری ـــــ (۱) دھاتوں کو ملا کر پگھلانے یا پگھلی ہوئی حالت میں ملانے سے ۔ (۲) دھاتوں کے نہایت ہی باریک سفوف کو دبانے سے (دیکھو صفحہ ۳۴۰) ۔ (۳) برق پاشیدگی کے ذریعے ۔

اگر بھرت کے اجزائے ترکیبی طیران پذیر نہ ہوں اور ان کے نقاطِ

---

[1] رابرٹس آسٹن ۔ آیس اینڈ اے جرنل ۱۸۸۸ء

اماعت کے درمیان بہت زیادہ فرق نہ ہو تو ان کو ساتھ ہی پگھلایا جا سکتا ہے لیکن ایسی صورت میں جب کہ ایک دھات زیادہ پگھل جائے (جیساکہ تانبے اور ٹن کے بھرتوں کی تیاری میں ہوتا ہے) جلد تر پگھلنے والی دھات کو دوسری دھات کے پگھلنے کے بعد شامل کرنا مناسب ہوتا ہے۔

اگر ان میں سے ایک دھات طیران پذیر ہو تو، جیساکہ تانبے اور جست کے بھرتوں میں جست ہے تو طیران پذیر دھات کو تانبے کے پگھلانے کے بعد حتی الامکان کم تپش پر تھوڑی تھوڑی مقدار میں شامل کیا جائے اور ہر ایک حصّے کو پگھلنے تک، تانبے کی سطح کے نیچے ڈبو کر رکھا جائے۔ اس طریقے سے تانبے کے اندر گھل کر جست زیادہ ضایع نہیں ہوگا۔ جست کا ایک حصّہ شامل کرنے کے بعد نقطۂ اماعت اُتر آتا ہے اور جست کو پگھلانے میں تھوڑی سی حرارت بھی صَرف ہوتی ہے جس سے دھات کی کمیّت کسی قدر ٹھنڈی پڑجاتی ہے۔ اس طرح جست کا نقصان بہت کم ہوجاتا ہے۔ آمیزے کو ہلورنا لازمی ہے اور اماعت کے دوران میں تکسید سے دھات کو محفوظ رکھنے کے لیے اس کی سطح پر کوک یا دیگر کاربنی اشیا ڈھانپ دی جاتی ہیں۔

تانبے اور جست کے بھرت — ان کا نام پیتل ہے لیکن ایسے بھرت جن میں ٹن بھی موجود ہو بعض مرتبہ اس نام سے موسوم کیے جاتے ہیں۔ جست سے تانبا سخت پڑجاتا، ڈھلائی کا کام اچھا یعنی بے نقص بنتا ہے، اور اس کے انچھوٹک پن میں بھی کمی واقع ہوتی ہے جس سے چھیلنے، کاٹنے یا مشین کاری میں آسانی ہوتی ہے۔ یہ بھرت مضبوط ہوتے ہیں اور ان میں سے بعض متورق بھی ہیں۔ سیسے سے مضبوطی میں کمی پیدا ہوتی ہے۔ پیتل میں صرف تانبا اور جست ہی نہیں ہوتا بلکہ خاص اغراض کے لیے اس میں لوہا، سیسہ، وغیرہ شامل کیا جاتا ہے۔

صفحہ (386)

تانبا جست بھرتوں کی جدول

تانبا	جست	ٹن	لوہا	خواص	تفصیل
۵۵ – ۶۰	۳۸ – ۴۴		۱ء۵ – ۴	نرم فولاد کی مانند مضبوط۔ بہت لچکدار۔ دوسرے بھرتوں کے مقابلے میں بلحاظ تورق کمتر۔	ایچ۔ ڈیلٹا اور اسٹیرو[2] دھات۔
۸۴	۱۶			دیگر بھرتوں سے نرم تر۔	سُرخ پیتل۔ لوح ۵ء۴ ٹن۔
۷۲	۲۸			متورق، متمدد، عمدگی کے ساتھ بیلا جا سکتا ہے۔ چمکدار زرد رنگت۔	بہترین پیتل۔ برسٹل کی ٹیا۔
۶۶ء۶	۳۳ء۳			عمدگی کے ساتھ ڈھالا اور بیلا جا سکتا ہے۔	معمولی فرنگی پیتل۔
۶۰	۴۰			بلند تپش پر بیلا جا سکتا ہے، اکالی عملیات کی مزاحمت موجود ہے۔	منٹس یا زرد دھات۔
۵۰	۵۰			زرد رنگت۔ بیلنے اور تارکشی کے لیے غیر موزوں۔	معمولی پیتل اور ٹانکے کی دھات۔
۶۶ – ۷۳	۲۷ – ۳۴			زرد۔ بیلنے اور تارکشی کے لیے موزوں، نہایت ہی متورق اور متمدد۔	پن سازی کا پیتل۔
۸۰ – ۸۴[1]	۱۵ – ۲۰			زرد رنگت کے نہایت ہی متورق بھرت۔	ڈچ، ہاتھ، یا ملمع سازی کی دھات اورید (Oreide) سونا۔
۷۵	۲۰ – ۲۵	۰ – ۵		زرد متورق۔ ٹھپے کے کام کے لیے موزوں۔	مینہائم (Mannheim) یا موزائک گولڈ۔
۲۰ – ۴۷	۵۳ – ۸۰			پھوٹک، لیکن خفیف دباؤ سہ سکتا ہے۔	سیمی لر (Similor) پرنس دھات۔ سفید پیتل۔ نقلی پلاٹینم۔

[1] ٹن بھی بعض مرتبہ شامل کیا جاتا ہے۔ [2] (Sterro)

انجنیری پیتل

ان میں تانبے اور جست کے علاوہ ٹن بھی شامل کیا جاتا ہے۔ اس کی ترکیب ۷۵ تا ۹۰ فی صد تانبا، ۲ تا ۶ فی صد ٹن اور ۲ تا ۲۰ فی صد جست تک متغیر ہوتی ہے۔ معمولی پیتل سے یہ مضبوط تر ہے اور جن میں کچھ ٹن بھی موجود ہو وہ زیادہ اینٹھونٹک ہوتے ہیں۔

تانبے اور ٹن کے بھرتوں کی جدول

صفحہ (387)

تانبا	ٹن	جست	سیسہ	خواص	بیان
۹۰	۱۰			بہت اینٹھونٹک۔ باریک دانہ دار، زردی مائل بھوری شکستگی۔ لوچدار (۱۸ ٹن)۔	توپ دھات۔
۷۵ تا ۸۰	۲۰ تا ۲۵			سخت، آواز دار، پھوٹک متجانس، دانہ دار۔	گھنٹے بنانے کی دھات۔
۹۵	۴	۱			سکّہ بنانے کا کانسہ۔
۸۲ تا ۹۲	۲ تا ۶	۳ تا ۸	۰ تا ۳		بُت سازی کا کانسہ۔
۶۶٫۶	۳۳٫۳			سخت، پھوٹک، چاندی نما سفید، سیپ نما شکستگی، عمدہ پالش آتی ہے اور عاکسوں کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔	سپکولم دھات۔ جست، نکل، چاندی، اور آرسینک بھی بعض مرتبہ شامل کیا جاتا ہے۔
۸۸	۱۰	۲			بحری توپ دھات۔

تانبے اور انٹیمنی کے بھرت — یہ دھاتیں آپس میں

speculum

عمدہ بھرت بنتی ہیں۔ ان دونوں دھاتوں کے مساوی حصّوں کے بھرت کا رنگ عمدہ بینگنی ہوتا ہے۔ یہ بھرت سخت، قلمی اور پھوٹک ہوتا ہے اور دستکاری میں اس کا کوئی استعمال نہیں کیا جاتا۔ اس کو ”زہرہ کی نیم خالص دھات“ کا نام دیا گیا ہے۔ پیتلوں میں ترشوں کے عمل کی مزاحمت پیدا کرنے کی غرض سے بعض مرتبہ اینٹیمنی شامل کیا جاتا ہے۔

ٹن، سیسے، اینٹیمنی اور جست کے بھرت —— ان میں نرم ٹانکے، مطبع کی دھاتیں، پیوٹر وغیرہ شامل ہیں۔

ٹن	سیسہ	جست	اینٹیمنی	خواص	بیان
۱۱	۰	۱		نہایت متورق اور سفید۔	مصنوعی چاندی کا ورق۔
۵۰	۰	۵۰		اچھا ڈھلتا ہے۔ کافی سخت	نہرسازی کا بھرت۔
۴۵	۱۰	۴۵		خوب ڈھلتا ہے۔ اور آسانی سے منقش ہوتا ہے۔	چھوٹے زیورات کے لیے۔
۳	۱			سخت اور لوچدار۔	نقطۂ اماعت ۱۹۸° مئی۔
۲	۱			سلسلہ میں کمترین نقطۂ اماعت کا بھرت	عمدہ ٹانکا۔ نقطۂ اماعت ۱۸۹° مئی
۱	۱				ٹین گر کا ٹانکا۔ نقطۂ اماعت ۲۰۵،۵° مئی۔
۱	۲			دوسروں کی مانند منجمد ہونے کے قبل ملائم پڑجاتا ہے۔	نل کاری کی دھات۔ نقطۂ اماعت ۲۴۵° مئی۔
۷۵ تا ۹۴	۰ تا ۸	تانبا ۱ تا ۹	۵ تا ۲۵	سفید، بیلا اور تراشا جاسکتا ہے۔	برطانوی دھات۔ چمچے، کانٹے اور رکابیاں بنانے کے لیے۔
	۸۰		۲۰	ٹھنڈا ہونے پر پھیلتا ہے۔	ٹائپ دھات۔
۲۰	۶۰		۲۰	نقطۂ اماعت کمتر۔ جس کو اور بھی کم کرنے کے لیے بسمت شامل کیا جاتا ہے۔	چھوٹے ٹائپ کے لیے۔

صفحہ (388)

بہت سی دھاتیں جن میں ٹن، اینٹیمنی، سیسہ اور تانبا شامل ہوتا ہے مسند کی دھاتوں کے لیے استعمال کی جاتی ہیں۔ ان میں سے بعض میں ۸۲ فی صد ٹن اور بعض میں ۹۰ فی صد سیسہ ہوتا ہے۔

گداز پذیر دھاتیں اور بھرت

ٹن، سیسہ، بسمت کے بھرت گداختنی ڈاٹ اور پیوٹر کے ٹانکوں کے لیے استعمال میں آتے ہیں۔

ٹن	سیسہ	بسمت	کیڈمیم	نقطۂ اماعت	تفصیل
۲۰	۳۰	۵۰		۱۹۷° ف	گداختنی ڈاٹوں کے لیے۔ ٹھپوں سے چربہ اتارنے کے لیے۔
۱۲،۵	۲۵	۵۰	۱۲،۵	۱۵۰° ف	بوقتِ انجماد پھیلتا ہے۔
۵۸،۸	۲۹،۴	۱۱،۸			پیوٹر پر ٹانکا لگانے کے لیے۔ چونکہ اس کا نقطۂ اماعت پیوٹر سے بہت کم ہوتا ہے۔

سونے، چاندی اور پلاٹینم کے بھرت

سونا	چاندی	پلاٹینم	تانبا	جست	تفصیل
	۹۲،۵		۷،۵		انگلش معیاری چاندی۔
	۹۰		۱۰		فرانسیسی و جرمنی سکہ
	۷۵		۲۵		جرمنی نقرئی تختی
	۹۱،۶۶		۸،۳۴		ہندوستانی روپیہ۔ برازیل کا سکہ
	۹۴،۵		۵،۵		ہالینڈ کا سکہ
	۶۶،۶		۲۲،۲	۱۱،۱	چاندی کا سکہ
۹۱،۶۶			۸،۳۳		برطانوی، ترکی اور برازیلی سکہ
۹۸،۹			۱،۱		ہینگری کا دوکٹ (ducat)
۹۰			۱۰		جرمنی، فرانسیسی، اطالوی، بلجیمی، ہسپانوی، یونائیٹڈ اسٹیٹس، سوئٹزرلینڈ اور روس کے سونے کے سکے۔
۱۰	۶		۴		سونے کا ٹانکا۔
	۶۵-۸۳	۱۷-۳۵			دنداں سازی کے بھرت۔

نیز دیکھو صفحات ۳۸۹ اور ۴۵۲۔

المینیئم اور مینگینیزی کانسے

المینیئم کانسہ ــــ تانبے میں المینیئم کی ۱ تا ۱۰ فی صد مقدار تک شامل کی جاتی ہے۔ یہ بھرتیں نرم فولاد کی مانند مضبوط، اعلیٰ درجہ کی متورق، لچکدار اور تمدد ہوتی ہیں۔ دیگر دھاتوں کی موجودگی ان خاصیتوں کو تباہ کردیتی ہے۔ ۱۰ فی صد المینیئم کے بھرت کی تنفسی مضبوطی ۴۰ تا ۴۵ ٹن فی مربع انچ ہوتی ہے۔

مینگینیزی کانسہ ــــ ان میں تانبا، مینگینیز، المینیئم، جست، لوہا، اور ٹن ہوتا ہے۔ بعض اوقات ان میں سختی، لچک، اور مضبوطی مع انچھوٹک پن او اکالی اثرات کی مزاحمت پائی جاتی ہے۔ ان کو بیلا اور بلند تپش پر گھڑا جاسکتا ہے۔ یہ بھرت دُخانی جہازوں کے پیش راں بنانے کے لیے خاص طور سے مستعمل ہیں اور عام طور پر اس سے فن انجینیری کے عمدہ بیٹلی پُرزے تیار کیے جاتے ہیں۔ اس بھرت میں مینگینیز بشکل فیرو مینگینیز یا مینگینیز کا بر شامل کیا جاتا ہے۔

صفحہ (389)

فاسفر کانسہ ــــ اس میں فاسفورس کی کچھ مقدار ہوتی ہے۔ اس کو تیار کرنے کے لیے کانسے کے معمولی اجزائے ترکیبی کی اماعت کے بعد اس میں فاسفر ٹن یا فاسفر تانبا شامل کیا جاتا ہے۔ فاسفر ٹن تیار کرنے کے لیے پگھلے ہوئے ٹن میں فاسفورس حل کیا جاتا ہے اور اس مرکب میں تقریباً ۲۰ فی صد فاسفورس موجود ہوتا ہے۔ فاسفر کانسے میں ٹن کی مقدار ۴ تا ۱۰ فی صد اور فاسفورس ۰.۱ تا ۱ فی صد متغیر ہوتی ہے۔ اگر اس میں انچھوٹک پن اور تمدد منظور ہو تو فاسفورس ۰.۱ فی صد سے نہ بڑھنے پائے۔ کواڑیوں، سادہ مسندوں، دت پہیوں، وغیرہ، کے لیے فاسفورس کی اس سے زیادہ مقدار استعمال کی جاتی ہے لیکن ایسے بھرت سخت تر ہوتے ہیں۔ اس بھرت کو حتی الامکان کم تپش پر ڈھالنا چاہیے۔

سلیکائی کانسے میں سلیکن ہوتا ہے۔ یہ بھرت معمولی کانسے سے زیادہ سخت اور مضبوط ہوتا ہے۔

فاسفورس اور سلیکن کے مفید اثرات عام طور سے اُن کے آکسیجن کے اِلف کی وجہ سے تصور کیے جاتے ہیں۔

نِکّل کے بھرت

نِکّل	تانبا	جست	لوہا	ٹن	تفصیل
۱۴ - ۳۱،۵	۴۰ - ۵۶	۲۳ - ۲۶	۲،۳ } ۳،۵	۰ - ۴	چینی سفید تانبا
۱۵	۶۰	۲۵			معمولی جرمن سلور
۲۱	۵۶	۲۳			اوسط درجہ کا جرمن سلور
۲۵	۵۰	۲۵			عمدہ جرمن سلور
۲۸،۳	۳۸،۳	۳۳،۳			بہترین جرمن سلور
۲۰	۸۰				کیوپرو نِکّل

اِن بھرتوں کا رنگ سفید ہوتا ہے اور یہ اِنپھوٹک اور متورق ہوتے ہیں۔ بیلنے کے لیے اِن میں تھوڑا سا سیسہ شامل کیا جاتا ہے۔ آخرالذکر بھرت سے بندوقوں کی گولیوں کے لیے غلاف تیار کیے جاتے ہیں کیونکہ یہ بہت ہی سخت بھرت ہے اور کھینچنے کے لیے بہت موزوں ہوتا ہے۔

	نِکّل	کرومیم	مینگنیز	لوہا	تفصیل
	۶۰	۱۲	۲	۲۶ }	سرخ تپش پر تکسیدی و کیمیائی مزاحمت۔
	۸۰	۲۰			برق سے گرمانے کے لیے مزاحم تار بنائے جاتے ہیں۔

	نِکل	تانبا	مینگنیز	جست	تفصیل
نکلائین (Nickeline)	۱۵	۶۰		۲۵ }	برقی مزاحم تار کے لیے موزوں۔ حرارت سے پھیلاؤ کی شرح بہت کم۔
کانسٹنٹن (Constantau)	۴۰ - ۵۵	۴۵ - ۶۰			
مینگانِم (Manganim)	۳ - ۱۲	۵۰ - ۸۵	۱۰		
مانل (Monel) دھات	۶۷	۲۸			مضبوطی کے علاوہ کیمیائی اثرات کی مزاحمت بھی موجود ہے۔

صفحہ (390)

	نکل	تانبا	کرومیم	مالِبڈیم	تفصیل
الیم[۵]	۶۱	۶	۲۱	۵	مضبوط، مزاحم، حرارہ پیما کے بمب بنائے جاتے ہیں۔
نکل ٹنگسٹن بھرت	۸۲-۹۰			ٹنگسٹن ۱۰-۱۸	ترشئی اثرات کی مزاحمت۔

ڈھلائی کے کام کے لیے الومینیم بھرت

نشان	الومینیم	تانبا	جست	تفصیل
L_5	۸۵	۲٫۷۵	۱۲٫۵	عام اغراض کے لیے، مشین کاری میں سہولت۔
L_{11}	۹۱٫۷۵	۷	۱٫۲۵ – ٹن ۱٫۲۵	L_5 سے مضبوط تر (گرم حالت میں) استوانوں کے لیے موزون۔
L_8	۸۸	۱۲		
L_{24}	۹۲٫۵	۴	Ni_2 ; Mg ۱٫۷۵-۲	نشارے تیار کیے جاتے ہیں۔
میگنیلم (Magnalium)	۹۰ تا ۹۷٫۵		میگنیشیم ۱۰ فی صد تک	

سلیکائی بھرتوں میں ۵ تا ۱۳ فی صد سلیکن کے بھرت بہت کم سکڑتے ہیں اور دیگر بھرتوں سے زیادہ مضبوط ہوتے ہیں۔

دندان سازی کے بھرت

پلاٹینم ۔۔ ۱۷ تا ۳۵ فی صد
چاندی ۔۔ ۴۳ تا ۶۵ " "
} ان کی تیاری میں بہت تجربہ درکار ہے۔

دندان سازی کے ملغم

دانتوں کے شوراخ بھرنے کے لیے ٹن اور پارے کے ملغم، اور پارا

---

۵ Illium

صفحہ (391) اور کیڈمیم کے ملغم مستعمل ہیں ۔ ان ملغموں کو گوندھنے پر ہاتھ کی گرمی سے لئی نما ہو جاتے ہیں لیکن بعد میں بغیر سکڑے ہوئے سخت پڑ جاتے ہیں ۔ سابق میں تانبے کا ایک ملغم بہت مستعمل تھا لیکن اس کو ملائم بنانے کے لیے زیادہ بلند تپش درکار ہے ۔

ٹن کا ملغم ایک حصہ ٹن اور چار حصے پارے کے ساتھ پیس کر تیار کیا جاتا ہے اور سابر چمڑے میں سے زاید پارا نچوڑ لیا جاتا ہے ۔ حاصل شدہ نرم ثفل چند دن میں سخت پڑ جاتا ہے ۔

ٹن کیڈمیم کے ملغم کو تیار کرنے کے لیے دو حصے ٹن کو ایک حصہ کیڈمیم کے ساتھ پگھلا کر کافی سے زیادہ پارا شامل کیا جاتا ہے ۔ زائد پارے کو پہلے کے مطابق کھرل کے اندر پیسنے کے بعد علیحدہ کر لیا جاتا ہے ۔

ٹن، چاندی اور سونے کا ملغم دانتوں کے سیمنٹ کے لیے استعمال کیا جاتا ہے ۔ اس کو تیار کرنے کے لیے ایک حصہ سونا، ایک حصہ ٹن، اور تین حصے چاندی ملا کر پگھلایا جاتا ہے ۔ اس بھرت کو گرم حالت ہی میں کوٹ کر توڑ لیا جاتا اور مساوی وزن پارا اس میں شامل کیا جاتا ہے، اور اس کو بخوبی گوندھ لیتے ہیں ۔

سوڈیئم کا ملغم تیار کرنے لیے پارے میں سوڈیئم شامل کیا جاتا ہے ۔ اس کی تیاری میں حرارت پیدا ہوتی ہے ۔ تجارتی اغراض کے لیے اس کو فلزی استر کے صندوقوں کے اندر، جونے میں ٹھونس کر روانہ کیا جاتا ہے تاکہ رطوبت یا کاربن ڈائی آکسائڈ کا عمل نہ ہو سکے ۔ ملغم میں تقریباً ۲ فی صد سوڈیم ہوتا ہے جو سخت اور نیم قلمی ہوتا ہے ۔

آہنی بھرت

نکل دار فولاد ـــــ نکل دار فولاد بکتر کی تختیوں اور دیگر اغراض کے لیے استعمال میں لایا جاتا ہے ۔ اس میں عام طور پر ۱٫۵ تا ۳٫۵ فی صد، اور بعض اوقات ۵ فی صد نکل موجود ہوتا ہے ۔ اس سے دھات کا انبھوٹک پن

بڑھ جاتا ہے، اور ہوائی اور بحری اثرات سے دھات محفوظ رہتی ہے۔

"ھاروے" کی بکتری تختیاں نکل فولاد سے تیار کی جاتی ہیں جن کی سطح لکڑی کے کوئلے کے ساتھ گرمانے سے سختائی جاتی ہے۔

کرومی فولاد — اس میں عموماً ۵ء۱ تا ۵ء۳ فی صد کرومیم موجود ہوتا ہے۔ اس کا وجود دھات کے لوچ اور سختی میں اضافہ کرتا ہے جس سے انبھوٹک پن میں کمی واقع نہیں ہوتی اور دھات بہ آسانی گھڑی جا سکتی ہے۔ اس سے توپوں کے کارتوس، بکتر، اور "تیز" تراش فولادی آلات بنائے جاتے ہیں۔ موٹروں وغیرہ کے تعمیری فولاد میں ۵ء۱ فی صد کرومیم موجود ہوتا ہے۔

ٹنگسٹن دار فولاد — خود سختانے والے اور تیز تراش فولادوں میں ٹنگسٹن ہوتا ہے۔ اس کی مقدار ۱۸ فی صد تک ہوتی ہے۔ موشیٹ[۵] کا اسپیشل فولاد اسی قسم کا خود سختانے والا فولاد تھا جس میں ۹ فی صد تک ٹنگسٹن موجود ہوتا تھا۔ یہ فولاد نہایت ہی سخت اور مضبوط ہوتا ہے جس کی شکستگی صدف نما ہوتی ہے جس میں زرد یا گندمی مائل جھلک موجود ہوتی ہے۔

مالبڈینم — یہ عنصر بھی اسی غرض سے شامل کیا جاتا ہے اور اس کی کمتر مقدار سے ویسا ہی نتیجہ حاصل ہوتا ہے جیسا کہ اوپر بیان کیا گیا ہے۔

الومینیم — یہ دھات فولاد میں اس لیے شامل کی جاتی ہے کہ اس کی ڈھلائی اچھی نکلے۔ "میٹس" (Mitis) کی ڈھلائی کا کام اسی دھات کے شامل کرنے سے اچھا نکلتا ہے۔

مینگنیزی فولاد — مینگنیز کی زیادتی سے دھات بہت سخت

صفحہ (322)

۵ Mushet

پڑجاتی ہے ۔ یہ بھرت پھوٹک اور گھڑنے کے قابل نہیں ہوتی ۔ اس میں ۹ تا ۱۳ فی صد مینگنیز ہوتا ہے ۔ پگھلانے پر بہت دیر تک سیّال حالت میں رہتا ہے اور اس کی ڈھلائی کا کام بھی اچھا بنتا ہے ۔ یہ دھات غیر مقناطیسی ہوتی ہے ۔

وینیڈیم کی مقدار فولادوں میں ا تا ۵ فی صد تک متغیر ہوتی ہے ۔ اس سے دھات انپھوٹک اور اچھی بنتی ہے ۔ ہتیاری فولاد میں اس کا وجود حرارتی عملیات کے لیے مفید ثابت ہوا ہے ۔

کوبالٹ بھی فولادی بھرتوں میں استعمال کیا جاتا ہے ۔ اس کے فولادی بھرت تراشنے کے آلات اور مقناطیس بنانے کے لیے کام میں لائے جاتے ہیں ۔

لوہا اور جست ـــــ لوہا جست میں حل ہوتا ہے بشرطیکہ اس کو اپنے نقطۂ جوش پر بہت دیر تک رکھا جائے ۔ ڈیلٹا دھات میں لوہا شامل کرنے کے لیے پگھلے ہوئے جست کو لوہے سے سیر کیا جاتا اور اس بھرت کی کافی مقدار تانبے میں شریک کی جاتی ہے ۔ آہنی چادروں پر جست کی قلعی کرنے کے حوضوں میں جست اور لوہے کا ایک سخت بھرت پایا جاتا ہے ۔ آہنی ظرفوں میں جست کو پگھلانے سے بھی جست میں کچھ لوہا حل ہوجاتا ہے ۔

عناصر اور اُن کے اوزانِ جوہر

المونیئم	(Aluminium)	Al	۲۷
اینٹیمنی	(Antimony)	Sb	۱۲۰
آرسینک	(Arsenic)	As	۷۵
بیریئم	(Barium)	Ba	۱۳۷٫۴
بسمتھ	(Bismuth)	Bi	۲۰۸
بوروان	(Boron)	B	۱۱
برومین	(Bromine)	Br	۸۰
کیڈمیئم	(Cadmium)	Cd	۱۱۲٫۴
کیلسیئم	(Calcium)	Ca	۴۰
کاربن	(Carbon)	C	۱۲
کلورین	(Chlorine)	Cl	۳۵٫۵
کرومیئم	(Chromium)	Cr	۵۲
کوبالٹ	(Cobalt)	Co	۵۹
کاپر (تانبا)	(Copper)	Cu	۶۳٫۵
فلورین	(Fluorine)	F	۱۹
گولڈ (سونا)	(Gold)	Au	۱۹۷
ہائیڈروجن	(Hydrogen)	H	۱
آئیوڈین	(Iodine)	I	۱۲۷
اریڈیئم	(Iridium)	Ir	۱۹۳
آئرن (لوہا)	(Iron)	Fe	۵۶
لیڈ (سیسہ)	(Lead)	Pb	۲۰۷
لیتھیئم	(Lithium)	Li	۷
میگنیشیئم	(Magnesium)	Mg	۲۴٫۳
مینگنیز	(Manganese)	Mn	۵۵

مرکری (پارا)	(Mercury)	Hg	۲۰۰
مولبڈینم	(Molybdenum	Mo	۹۶
نکل	(Nickel)	Ni	۵۸٫۶۷
نائیٹروجن	(Nitrogen)	N	۱۴
اوسمیم	(Osmium)	Os	۱۹۱
آکسیجن	(Oxygen)	O	۱۶
پیلیڈیم	(Palladium)	Pd	۱۰۶٫۷
فاسفورس	(Phosphorus)	P	۳۱
پلاٹینم	(Platinum)	Pt	۱۹۵
پوٹاسیم	(Potassium)	K	۳۹
رہوڈیم	(Rhodium)	Rh	۱۰۳
روبیڈیم	(Rubidium)	Rb	۸۵٫۵
سیلینیم	(Selenium)	Se	۷۹٫۲
سلیکن	(Silicon)	Si	۲۸
سلور (چاندی)	(Silver)	Ag	۱۰۸
سوڈیم	(Sodium)	Na	۲۳
سٹرانشیم	(Strontium)	Sr	۸۷٫۶
سلفر	(Sulphur)	S	۳۲
ٹینٹیلم	(Tantalum)	Ta	۱۸۱
ٹیلوریم	(Tellurium)	Te	۱۲۷٫۵
ٹن	(Tin)	Sn	۱۱۹
ٹائیٹینیم	(Titanium)	Ti	۴۸
ٹنگسٹن	(Tungsten)	W	۱۸۴
یوریینیم	(Uranium)	U	۲۳۸٫۵
وینیڈیم	(Vanadium)	V	۵۱
زنک (جست)	(Zinc)	Zn	۶۵٫۴

فہرست اصطلاحات

فلزیات

انگریزی	اردو
A	
Admiralty bronze	بحری کانسا
Agglutinant	مُلزِق
Agglutinate	مُلزق ہونا
Agitate	ہلورنا
Agitator	ہلورنی
Alloy	بھرت
Aluminous clay	الومنی مٹی
Anode dissolving pole	زبر برقیرہ کو تحلیل کرنے کا قطب
Anthracite	بے نفط
Apatite	افتبیت
Arc furnace	قوسی بھٹی۔ قوس بھٹی
Arsenical ore	سنکھیا آمیز کچدھات
Ash pit	راکھ گڑھا
Assay	فلزی تشریح
Atomize (to)	ارشاش۔ ارشاش ہونا یا کرنا
Atomizer	مُرِشّ
Autogenous soldering (or brazing)	جنس ٹنکائی
B	
Ball and socket joint	گولا گھر جوڑ
Ball valve	گولا کواڑی
Bar	سلاخ۔ ڈنڈا
Base metals	خسیس دھاتیں ادنیٰ دھاتیں
Basic lining	اساسی استر کاری
Basket tongs	کٹھال سنسی
Bayonet joint	سنگینی جوڑ
Beehive oven	مہال تنور گنبدی تنور
Bessemerizing	بیسیمری عمل
Binder	بندنی

انگریزی	اُردو
Bituminous (coal, or matter)	بٹومنی یا نفطی (کوئلہ یا مادّہ)
Black heart casting	سیہ جگر ڈھلائی / سیہ قلب ڈھلائی
Blast furnace	جھکّڑ بھٹّہ
Blast pipe	جھکّڑ نلی
Block	ڈھیپا۔ کُندا
Bloom	کُندا
Bloomery	کُندا بھٹّی
Blower (= Blowing engine)	نفیر
Blowpipe	پُھکنی
Blowpipe furnace	پُھکنی بھٹّی
Bog (or Moss)	وحل
Bosch	شکم
Brasqued crucible	کاربن استر کٹھالی
Brazing	پیتل ٹانکا
Brittleness	پھوٹک پن۔ پھوٹکہار
Bronze	نحاس۔ کانسی (جمع۔ کانسے۔ کانسیاں)
Buck plate	خم روک تختی یا چادر
Buddle	رولنی
By-product	ضمنی حاصل

C

انگریزی	اُردو
Caking (for coal)	گداختنی۔ کاکی
Calciner	مُکلّس
Calcining	کلسانا
Calcite	کلسیت
Calorific power	حراری طاقت
Cam	کیم
Capsule	کیپسہ
Carburising agent	کاربن افزا عامل
Casing	ڈھانپن۔ غلاف
Cavity (cavum)	کہفہ۔ جوف
Cellular	خانوی
Cementing body	جوڑنے والا جسم
Centrifugal separator	مرکز گریز فارق
Charging apparatus	جھونکن آلہ
Charging bucket	جھونکن ڈول
Charring	کجلانا
Chequer work	جالدار کام۔ جالی دار کام
Chilled casting	ٹھنڈک ڈھلواں
Chloridising roasting	بھونکر کلورائیڈ بنانا
Cinder pig	سوختہ بیٹر۔ سوختہ بٹّی
Cinnabar	شنگرف
Clinker	کھنگر۔ کلنکر
Coal screenings	کوئلہ کا چورا
Coal seam	زغالی سلوٹ
Coal slack	کوئلہ ریزے
Coarse metal	اشدہ دھات

انگریزی	اردو
Coke oven	کوک تنور
Coking	کوک سازی
Coking coal	کوکی کوئلہ
Cold short	سرد پھوٹک
Columnar structure	ستونی ساخت
Combined carbon	مختلط کاربن
Concentration process	عملِ ارتکاز
Conchoidal structure	صدفی ساخت
Conductivity	موصلیت
Contraction of area	انقباضِ رقبہ
Control	ضابط
Converter	مقلّب
Conveyer	حامل
Core	قلب
Coring	قلبیت
Corrosion	اکل۔ تاکّل
Corrosive	اکّال
Corundum	کرنڈ
Counterpoise (n.)	مقابل وزن
(v.)	متوازن کرنا
Country rock	فلزی چٹان
Crackle (v.)	چٹخنا
Cross-section	تراشِ عمودی۔ عمودی تراش آڑی تراش یا کاٹ

انگریزی	اردو
Crucible	کٹھالی
Crushing roll	کچل بیلن
Culm	کوئلہ کا چورا
Cupel	بوتہ
Cupellation	بوتہ کاری
Cupola	گنبذ۔ گنبذی (بھٹی)
Cyaniding	سائنائڈی عمل

D

انگریزی	اردو
Dead-melting	مردہ گدازش
Decarburisation	کاربن ربائی
Dense	کثیف
Depositing pole	طرحی قطب
Desiccated	خشکیدہ
Desilverisation (of lead)	سیم برآری (سیسے سے)
Destructive distillation	تخریبی کشید کشیدِ فارق
Die-drawing	ٹھپّہ کھنچائی
Die temper steel	ٹھپّہ فولاد۔ ٹھپّیا فولاد
Direct reading instrument	راست مقروہ کا آلہ
Dissociate	مفترق ہونا
Dissociation	افتراق۔ بجوگ
Distillate	کشیدہ

اُردو	انگریزی
زردار اینٹ یا ڈلا	Dore-bullion
دوعملہ	Double acting
فروبر	Down take
کھینچ ڈنڈا	Drag-bar
جھوکا	Draught
چلاؤ گیرائی	Driving gear
E	
برقی قوس	Electric arc
برقی مثبت	Electro-positive
برقی سکونی ارتکاز	Electrostatic concentration
برق ساخت ٹائپ	Electrotype
مرفع	Elevator
کالا کرنڈ	Emery
بے سرا زنجیر	Endless chain
مکبّر (منظر)	Enlarged (view)
طاقتور بنانا ۔ مالدار بنانا	Enrich (to)
طاقتور کچ دھات / مالدار کچ دھات	Enriched ore
مُسّوی	Equaliser
زوائد	Excrescences
مخراج	Exhauster
بسط پذیری	Expansibility

اُردو	انگریزی
F	
گٹھا	Faggot
عارضی پیندا	False bottom
دہنی کوئلہ	Fat coal
فل اسپار ۔ فلسپار	Felspar (orthoclase)
آہنی فلزات یا دھاتیں	Ferrous metals
(۱) چھانٹنا (۲) استر ۔ استرکاری	Fettling
جھلی ۔ فلم	Film
شدہ دھات	Fine metal
پرسودھن گھر	Finery
ریزگی	Fines
تکمیلی بیلن	Finishing roll
اگن پل	Fire bridge
آتشی مٹی ۔ نرگل مٹی	Fire clay
دلدلی گیس	Fire damp
مشقوق (شکل)	Fissured (appearance)
ناصند	Fitter
تنضید	Fitting
ثابت کاربن	Fixed carbon
چقماق	Flint
تیراؤ کل ۔ تیراؤ پلانٹ	Flotation plant
تیراؤ کا طریقہ	Flotation process
سیل اسپار	Fluor spar
گدازندہ	Flux

اُردو	انگریزی
گداختگی اثر	Fluxing effect
ظروفِ گداخت	Fluxing pots
قسری جھونکا	Forced draught
گھڑت بھٹی	Forge (n)
گھڑنا	Forge (v)
گھڑائی	Forging
رکاز	Fossil (fuel)
رکازی	Fossilized
شکستگی	Fracture
سہل پسوال	Free milling
(۱) خستہ (۲) سودنی	Friable
رگڑ گرفت	Friction clutch
چٹخنا	Fritting
سنسناہٹ	Frizzling (sound)
جھاگ تراؤ کل	Froth flotation unit
بھٹی کمرہ۔ بھٹہ کمرہ	Furnace chamber
گداز پذیری	Fusibility
گداختنی بھرتیں	Fusible alloys
منطقۂ اماعت	Fusion zone
	G
گیلینا۔ لیڈ سلفائیڈ	Galena
کھڑ (ریزہ آبگینہ جس سے چاندی اور سونے پر جلا کرتے ہیں)	Gangue
گینسٹر	Ganister

اُردو	انگریزی
تامڑا (ایک قسم کا سُرخ پتھر)	Garnet
گیس بنانا	Gasify (to)
گیس گزار	Gas culvert
گیس خوردہ تانبا	Gassed copper
مجلّا بیڑ	Glazy pig iron
دانہ دار شکستگی	Granular fracture
دانہ دار	Granulated
گریفائیٹ	Graphite (or plumbago)
گیلی سانچہ مٹی	Green sand
رمادی ڈھلواں لوہا	Grey cast iron
پسائی چکی	Grinding mill
گراگ	Grog
نالی (جمع نالیاں)	Groove
محافظ تختی	Guard plate
قائد	Guide
جپسہ۔ جپسم	Gypsum
	H
ناہموار شکستگی	Hackly fracture
لونجنی کچدھات	Haloid ore
ہتوڑا چھلکا	Hammer scale
گھن میل	Hammer slag
مُعلّق	Hangers
سختنا۔ سختاؤ	Hardening
ناگداختہ	"Hard head"

اُردو	انگریزی
اعداد سختی	Hardness numbers
پکی ٹنکائی ۔ پکا ٹانکا	Hard soldering
چولہا	Hearth
کھیپ ۔ بھٹی	Heat
حرارتی سطح	Heating surface
حرارتی قیمت	Heating value
عمل حرارت	Heat treatment process
بیرم ہتوڑا	Helve
تیز تراش فولاد	High speed steel
چھال بنا	Honey combing
خود	Hood
ناقلہ	Hopper
ہوز نلی	Hose-pipe
چھتر	Hovel
آبیدہ آکسائیڈ	Hydrated oxide
آبیدگی	Hydration
آبی ممیز ۔ آبی جماعت بند	Hydraulic classifier
ماقوائی دباؤ ۔ آبی دباؤ	Hydraulic pressure
ماقوائی قوچ	Hydraulic ram
اختناق	Hysteresis
	I
تصادمی امتحان	Impact test

اُردو	انگریزی
پُر ہونا یا کرنا	Impregnate
اصلاحی بھٹی	Improving furnace
لوث ۔ کھوٹ	Impurity
دہکتا ۔ تاباں	Incandescent
اشتمال ۔ شمول	Inclusion
امالی بھٹی	Induction furnace
اشتعال پذیری	Inflammability
ناگداختنی مادہ ۔ بے گل مادہ	Infusible matter
گندا (لوہے سونے یا چاندی کا ڈھیلا)	Ingot
	J
سنگ شو	Jig
	K
لوہے کی گردہ نما کچ دھات	Kidney iron ore
بھٹا ۔ بھٹہ	Kiln
کش (ایک قسم کا میل)	Kish
	L
کرچھا ۔ فراگیر	Ladle
غیر موصل غلاف ۔ منڈھائی	Lagging
دھونکالنا	Leach (to)
دھوون ۔ دھونکال	Leachings
پیس کر دھونا	Levigate (to)
مرفع ۔ کھٹولا	Lift
مذاب ہونا	Liquate (to)

انگریزی	اُردو
Liquation	اذابت - جزوی اماعت
List pot	گداز دان
Litharge	مُردہ سنگ - مُرتک
Lug	گوشش
Lute (to)	لیپنا - لپائی
M	
Malleable casting	متورّق فراغہ
Mallet	موگری
Marsh gas	دلدلی گیس
Massicot	مردہ سنگ
Matrix	شکمہ
Matte	خالص دھات / غیر خالص دھات
Mature wood	پختہ لکڑی
Mechanical treatment	حیلی سلوک
Mellowing (of clay)	لسیانا (مٹی کا) - ملائم بنانا
Metalliferous material	فلزدار اشیاء
Metallography	فلزنگاری
Metallurgical operations	فلزیاتی عمل
Metallurgy	فلزیات
Metal planing	دھات رندہ کرنا
Metal working	فلزکاری

انگریزی	اُردو
Micro-photograph	خُردبینی فوٹو
Mild temper	نرم آب
Milk of lime	دودھیا چونا
Miner	کان کن
Mop	جھاڑو
Mould	سانچہ
Moulder	ڈھلیت
Muffle furnace	خانہ دار بھٹی
Muller	سائندہ
N	
Net calorific value	خالص حراری قیمت
Neutral course	تعدیلی ردّا
Non-caking	ناگداختنی - غیر کاکی
Notch	کنگھنہ
Nozzle	ٹونٹی
Nugget	ڈلا
O	
Oil burner	تیل مشعل
Ore	کچدھات
Ore deposits	کچدھاتی تہیں
Ore dressing	کچدھات کا تصفیہ
Ore pocket (or bunch)	کچدھات پاکٹ
Outcrop	بارزہ
Output	ماحصل

اردو	انگریزی	اردو	انگریزی
دریچہ	Port	زاید ڈنڈا یا ہوا	Over-poled
انڈیلنے کی تپش	Pouring temperature	اکساؤ۔ تکسید	Oxidation
ترسیب	Precipitation	تکسید پذیر اجسام	Oxidisable bodies
شکنجی اشیاء	Pressed work	تکسیدی عامل	Oxidising agents
بٹن	Prill		**P**
رنجک سفوف	Priming powder	ڈانڈ	Paddle
زائندہ (گیس)	Producer (gas)	ڈانڈ چلانا	Paddle (to)
پیش راں۔ داسر	Propeller	سنگ شوئی۔ سنگ شوئی کرنا ڈھولنا	Panning out
گھل ملانے کا عمل	Puddling process	نیار کرنا۔ نیارنا۔ نیار	"Parting"
کشندہ چلیپا سر	Pulling cross-head	لئی کی حالت	Pasty state
کشندہ پیچ	Pulling screw	نمونہ	Pattern
لُبّ	Pulp	کارآمد خاک	Pay-dirt
سفوف شدہ ایندھن	Pulverized fuel	پیٹ	Peat
سنبہ۔ چھیدنی	Punch (N)	سوراخ کرنا۔ چھیدنا	Perforation
چھید کرنا۔ پنچ کرنا	(V)	بیسٹر	Pig iron
سوختہ پائیرائیٹیز	Pyrites cinder	سوئی کواڑی	Pin valve
پائرائیٹی تصفیہ	Pyritic smelting	نلیانا	Piping
چوب کشیدہ ترشہ	Pyroligneous acid	زرآمیز ریگزار	Placer
	Q	کُریدنی	Plough (same as rake)
گار۔ گار پتھر	Quartz	گریفائیٹ	Plumbago (=graphite)
	R	سُرب گر	Plumber
ہل ملانی۔ ہلملانی	Rabble	غواص۔ غوطہ زن	Plunger
مشعّع	Radiator	ڈنڈانا	Poling
کُریدنی	Rake		

اردو	انگریزی
قوچ	Ram
دھمس	Rammer
دھمس کرنا	Ramming
خام اشیا	Raw materials
تعاملی طریقہ	Reaction process
روزن کشا۔ ریمر	Reamer or rimer
بازحراریت	Recalescence (=reheating)
استحصالی پلانٹ بازیابی پلانٹ	Recovery plant
سرخ ہیمیٹائٹ۔ گیرو	Red hematite
گرم پھوٹک	Red short
تحویلی عامل۔ محوّل	Reducing agent
محول شعلہ	Reducing flame
تحویل	Reduction
چٹان	Reef
سودھن گھر	Refinery
صاف کرنے کا عمل	Refining process
دشوار گدازی	Refractoriness
دشوار گداز دھاتیں	Refractory metals
بازتکوینی بھٹی	Regenerative furnace
بازتکوین۔ تکریری تکوین	Regenerator
تنظیم کرنا	Regulate
ریگولس۔ نخالص دھات عجہ خالص دھات	Regulus

اردو	انگریزی
ثفل	Residue
بیروزہ۔ رال	Resin
مزاحمت بھٹی	Resistance furnace
آنچ پلٹ بھٹہ۔ لپک بھٹہ	Reverberatory furnace
متعاکس یا انقلاب پذیر پھیلاؤ	Reversible expansion
معیّن سطحیں	Rhombohedra
نالی دار تختیاں	Riffle
بھوننے کا مرحلہ	Roaster stage
دوّار آتشدان	Rotary grate
تشکیلی بیلن	Roughing or cogging roll
انشقاق	Rupture
نازنگ فولاد	Rustless steel

S

اردو	انگریزی
نوشادر	Sal ammoniac
یاقوت کبود۔ نیلم	Sapphire
رسدار لکڑی۔ کچی لکڑی	Sapwood
چھلکے دار شکستگی	scaly fracture
صلابت پیما	Sclerometer
خبث کشی۔ میل کشی	Scorification
میل کشیدہ۔ خبث کشیدہ	Scorified
کاٹ۔ کاٹنا	Scouring
پیچ کاٹ	Screwing dies

اُردو	انگریزی
شمسی پرزہ	Solar attachment
ٹانکے	Solders
لوہے کی چمکدار کچ دھات	Specular iron ore
سپائس	Speiss
پھوار (بون ٹونٹی)	Spray (tuyere)
گنبد کی جست	Springing of dome
گردانی کام	Spun work
پچکاری مارنا (پچکارنا)	Squirt (to)
ڈھیر۔ ڈھیر لگانا	Stack
پڑاوہ	Stall
ٹھپّہ۔ نقاشہ	Stamp
ستون	Standard
کھڑا نل	Stand pipe
مقیم بلیسر	Stationary cross-head
پشتیبان	Staves
بھاپ کوئلہ	Steam coal
بھاپ پچکاری	Steam-jet injector
ہلانی گیرا	Stirring gear
سنگ شکن	Stone breaker
روک	Stop
گلخن	Stove
تطبیق	Stratification
دھاری دار (صورت یا شکل)	Streaky (appearance)

اُردو	انگریزی
شوب آلہ۔ شوبالہ	Scrubber
ثانوی لچھا	Secondary coil
تشذیذ	Segregation
خود سختایا فولاد	Self hardening steel
حسّی حرارت	Sensible heat
سرپنٹائن۔ سنپیلا	Serpentine
چمنی نما بھٹّی یا بھٹّہ	Shaft furnace
قرضی فولاد۔ جزی فولاد	Shear steel
چادر گردانی	Sheet spinning
خول	Shell
سلیکائی سیرت	Siliceous character
ریشمی ساخت	Silky structure
گل بھُننا	Sintering (process)
کاچھنی	Skimmer
کاچھنا	Skimming
ڈول راستہ	Skip way
لہری کٹھالی	Skittle
کیچڑ	Slime
کھانچہ سازی	Slotting
سُست بہاؤ	Sluggish flow
کسی چیز کا گارا	Slurry
تصفیہ گر	Smelter
کھنکدار	Snorous
گھر	Socket

انگریزی	اُردو
Structural steel	تعمیری فولاد
Sulphurised ore	گندھک آمیز کچ دھات
Superheated steam	بیش گرم بھاپ
Suspended (in water)	معلق (پانی میں)
T	
Tailing	فضلہ
Talc	طلق
Tallow	چربی
Taper (1 in 4)	انحراط (۴ میں ایک)
Tap hole, tapping hole	نکاس موکھا
Tappet	کھٹکا
Taps and dies	پیچ کاٹ (اندرونی یا بیرونی)
Tar	ٹار۔ ڈامبر
Telescopic joint	یک در دیگر جوڑ
Tempered clay	کمائی مٹی
Temper graphite (same as sorbite)	سار بائیٹ
Tensile strength	تنشی مضبوطی
Testing machine	جانچ کل
Tie rod	بندش سلاخ
Topaz	زبرجد۔ پکھراج
Tread	روندن
Trough	ناند

انگریزی	اُردو
Trunnion	گھماؤ کھونٹی
Tube and retort furnace	نلی اور قرنبیق بھٹی / نلی قرنبیق بھٹی
Turner	خرادی
Tuyere	پون ٹونٹی
Tyre	ٹائر
U	
Underpoled	کم ڈنڈایا ہوا
Unglazed porcelain	غیر مجلّٰی چینی (پورسلین)
Uptake	بالا بر
V	
Vanner	بلونی مشین
Vein (or lode)	رگِ معدن
Vein-stuff	رگِ مادہ
Vent	روزن۔ موکھا
Vermed grog	جلی اینٹ
Vermillion	شنگرف
Vitrification	تزجیج۔ تزجج
Volatile matter	طیران پذیر مادہ
Volatility	طیران پذیری
W	
Water-bottom producer	آب تہ گیس آور

اردو	انگریزی
سفید ڈھلواں لوہا	White cast iron
اگیا بیتال	Will-o-the-wisp
ہوا بھٹہ	Wind furnace
ڈنڈا چرخ	Windlass
ڈگمگ سرا	Wobbler end
تصلب بالعمل	Work-hardening

اردو	انگریزی
آبی پیراہن دار بھٹی	Water jacketed furnace
آبیدگی کا پانی	Water of hydration
پن ڈاٹ	Water seal
موسم زدہ (ہونا)	Weathering
تول میز	Weighing table
گھوم میز، گردشی میز	Whirling table

اغلاط نامہ

فلزیات

صفحہ	سطر	غلط	صحیح	صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۵	۷	معذوں	موزوں	۸۱	۱۱	استعمال	اس کا استعمال
۱۶	۲۲	( )	(۵۱۲)	۸۷	۲۰	موٹائ	موٹائی
۲۶	۲	لوش	لوث	۹۱	۳	اینٹیں	اینٹیں
۳۳	۱۲	بتانے	بنانے	۹۵	فٹ نوٹ سطر ۲	برطانوی	برطانوی
۴۱	تصویر کے نیچے	(شگ شو)	(سنگ شو)	۹۶	۷	انتھیلین	انتھیلین†
۴۸	۱۱	سے	سیسے	۹۷	فٹ نوٹ سطر ۲	لاوے	لائے
۴۹	۵	آکسانڈ	آکسائڈ	۹۸	فٹ نوٹ	وق	وقت
۵۲	۳۰	سیسر	سیسہ	"	"	حل کر	جل کر
۵۵	۱۲	انتی پوری	انتنے پورے	۱۰۰	۱۲	۱۵ء	۱۵ٔ
۶۵	شکل میں	اگں لا	اگن بُل	۱۰۵	۱۹	اک	تک
۶۷	۳	دیکھو صفحہ۔	دیکھو صفحہ ۴۷۵	"	۲۱	آب ایک	آب ایک
۶۸	گوشہ	(65)	(56)	۱۰۶	۱۶	عرق	غرق
۷۱	۸		نہ	۱۰۷	۹	۳ / ۶۶۴۶	۶۶۲۶
۸۰	پیشانی	دشواز	دشوار	۱۰۹	۱۱	۵۱۱۸	۵۱۱۸
۸۰	۱۱	غراض	اغراض	"	۱۴	پھر بھی	پھر بھی

صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۱۱۲	۱۹	دورانِ	دَورانِ
۱۱۵	۲۲	کیسائیُ	کیمیائیُ
۱۱۸	فٹ نوٹ	Tracy	Tracey
۱۲۰	۱۵	چانچ	جانچ
۱۲۱	۱۶	eherry	cherry
″	۱۸	ڈھوئیں	دُھوئیں
″	۱۹	Plately	Platey
۱۲۲	۳	گلاسگو	گلاسکو
۱۲۵	۱۴	و ا	اور
۱۲۶	حاشیہ	(98)	(99)
۱۲۷	۱۹	مکوک	کوک
۱۲۹	شکل میں		۱۳
″	″		۲ ۹
″	فٹ نوٹ	kopper	koppers
۱۴۳	۱۸	تری	تُریُ
۱۴۹	۱۱	$2H_2O$	$2H_2O$
۱۵۷	حاشیہ	(221)	(122)
۱۶۷	۶	Fe_2O_4	Fe_3O_4
۱۷۰	حاشیہ	(130)	(131)
۱۷۲	۱۱	FeO_4	Fe_3O_4
″	۱۹	حنوبی	جنوبی
۱۷۶	حاشیہ	(134)	(135)
۱۷۷	۸،۷	پڑاوں	پڑاووں

صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۱۷۷	۲۲	ھی	بھی
۱۸۱	۱۸	ھٹے	بھٹے
۱۸۴	۱۷	ہوے	ہوئے
۱۸۷	۵	مال	مال
۱۹۰	شکل کے نیچے	بکر	مکبر
۱۹۲	شکل کے بیچ میں	آبی ؟	آبی پیمانہ
۱۹۳	۴		flange
۱۹۴	۱۹	قطرۂافٹ	قطرےافٹ
″	فٹ نوٹ	او بچے	اُونچے
″	″	بھکڑ	جھکڑ
۱۹۵	۱۵	رِستے	رِسنے
۱۹۸	۲۵	بتنی	جتنی
۲۰۹	۱۱	نیچے	سیچے
۲۱۴	۱۸	دھلواں	ڈھلواں
۲۲۱	۲۱	۳تا	۳۰تا
۲۲۳	۲	تختی	تختی
۲۲۶	۸	نہین	مہین
۲۲۹	۲	ہو ـ	ہو،
۲۳۰	۱	بشھتا	بیٹھتا
″	۱۷	۵	۵
″	۱۹	آ	ا
۲۳۵	۱۶	چھولہے	چولہے
۲۴۲	۲۲۰	اسفیخ	اسفنج

صفحہ	سطر	غلط	صحیح	صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۲۵۱	۲۱	ہوی	ہوتی	۳۳۸	۷	لو	کو
۲۵۶	۲۱	گیما	گیما	۳۴۲	۲۸		Pb_3O_4
۲۵۹	۲۲	تہیں	نہیں	〃	فٹ نوٹ	تقر	تقرب
۲۶۳	۶	دجود	وجود	۳۴۶	۸	موکھا۳بنا	موکھا ۳ بنا
〃	۲۰	ایندھی	ایندھن	۳۴۸	۸	اگ	آگ
۲۷۲	۱۶	ڈارہی	ڈاربی	۳۴۹	۴	سے	کے
۲۷۳	شکل میں		← و →	۳۵۳	۵	کپدھامیں	کپدھاتیں
〃	〃		← و ا →	〃	۱۹	سلفرڈالی	سلفرڈائی
۲۷۸	فٹ نوٹ	ایل	ریل	۳۵۴	۱۸	متاثر	متاثر
۲۸۸	۲۳	(ہمالیت)	(ہمالیت)	۳۵۶	۶	مزنکر	مزنکز
۲۹۱	۲	نکمیدی	تکمیدی	۳۵۷	۱۸	نشت	نشست
۲۹۸	۱	ہارٹز	ہارٹز	۳۶۹	حاشیہ	(234)	(284)
〃	۲۰	حیلی	جیلی	۳۷۲	شکل میں	لوہے کی کھدا	لوہے کی کپدھات
۳۱۲	۲۱	لی	کی	۳۷۵	۱۶	سیاہ زنگت	سیاہ رنگ
〃	۲۳	لا	ملا	۳۷۷	۲	رٹن	رٹن
۳۱۴	۲	پزاوں	پزاووں	۳۷۸	۷	بے	بنتے
۳۱۷	شکل میں	۲ ۲	۴ ۴	۳۸۷	۱۱	ملا ر	ملاکر
۳۱۹	۱۶	بھروالی	بھروائی	۳۹۴	۹	۴۰۵	(۴۰۵)
۳۳۲	۳	آرسینگ	آرسینک	۴۰۰	شکل میں	موصل	موصل
۳۳۳	۱۰	پائرئٹس	پائرائٹس	〃	〃	بقہ	بھٹہ
۳۳۴	۲۰	کلورئڈز	کلورائڈز	۴۰۱	۱۷	لے کو	لے کر
۳۳۵	۱۳	نرسیبی	ترسیبی	۴۱۸	۶	لاتے میں	لاتے ہیں
۳۳۶	۱۹، ۲۲	زیر برقیرے	زبر برقیرے	〃	حاشیہ	(329)	(320)

صفحہ	سطر	غلط	صحیح	صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۴۱۸	۱۵	کرے	کرنے	۴۶۳	۱۴	فاصل	فاضل
″	فٹ نوٹ	Pattison	Pattinson	۴۶۹	۱۵	ٹارنوائٹز	ٹارنوائٹز
۴۲۴	۶	کمبل کچدھات	banket دھات	۴۷۵	۶	ہیں	میں
۴۳۳	۵	پنگنیزی	مینگنیزی	۴۷۷	۱۴	(۱۰) پر	(۱۷) پر
۴۳۵	۴	وذنی	وزنی	۴۸۰	۲۵	عمدہ تماس	عمدہ تماس
۴۳۶	۳	Fe_2Cl	Fe_2Cl_6	۴۸۳	۱۷	الومنیئم	الومینیم
۴۳۹	۱۴	سفوف	سفوف کو	۴۹۰	۱۴	غ Kupfernickle	ص Kupfernickel
۴۴۴	۱۰	۳۶،۰۰۰	۲۶،۰۰۰				
۴۴۵	۶	حوص	حوض	۴۹۲	۸	مائل	مائل
۴۵۰	۱۲	تھورا	تھوڑا	۴۹۳	۱۰	)–(	)(
۴۵۲	۱۰	ے	ہے	″	۲۰	خالص	خاص
۴۵۵	۱۱	جاٹے	جاتے	۴۹۴	۱۷	موجود	موجود ہونا
۴۵۹	۷	۳۱	۳۲	۴۹۷	۱	گرند	گرنڈ
۴۶۰	۱۴	تھوری	تھوڑی	۴۹۸	۲	یائے	پائے
″	۲۱	کھرانا	کھُرانا	۵۰۲	۸	ییں	ہیں

اغلاط اصطلاحات

صفحہ	مقام	غلط	صحیح	صفحہ	مقام	غلط	صحیح
۵	کالم ۲ سطر ۱۶	ترائو	تیرائو	۸	کالم ۲ سطر ۲۴	متتع	مشعّ
۸	کالم ۱ سطر ۱۷	پائرٹیز	پائریٹیز	۹	کالم ۲ سطر ۲۵	نعد	غیر

مضمون	صفحات
الف	
آب	۲۵۵
آب نہ زایندہ	۱۴۴
آبگیرہ	۴۲۵
آبلہ دار تانبا	۳۰۸
آبلہ دار فولاد	۲۶۷
آبی پیراہن دار بھٹی	۶۳، ۱۹۱، ۳۱۴، ۳۵۲
آبی جماعت بند	۴۲
آبی تکھیس	۱۵۱
اپولٹ کوک تنور	۳۶
اُٹھالینا	۳۴۷
اذابت (جزوی اماعت)	۵۷، ۴۵۹
ارتکازی عملیات	۵۵، ۲۹۸، ۳۵۵
آرسینک کی علیحدگی	۱۷۲

مضمون	صفحات
آزمایشی جدول	۲۳
اساسی استر	۸۲، ۳۲۶
اساسی بسیمری طریقہ (فولاد کے لیے)	۲۷۹
"اساسی خبث"	۲۸۱
آسانی سے جلنے والا کوئلہ	۱۲۰
اسپائس	۵۶، ۳۵۵
اسپیگل آیسن	۲۱۵، ۲۹۰
آسٹنائیٹ	۲۵۸
اکسائی ہوئی چاندی	۳۸۹
آگسٹن کا طریقہ	۴۰۹
الفا (α) لوہا	۲۵۶
النڈن	۹۱
الومینا	۸۳، ۹۱
الومینیم	۴۹۸

مضمون	صفحات
الومینیم بھرت	۵۱۵
الومینیم، لوہے میں	۱۶۶
انچھوہک پن	۲۸
انتہا لچک	۲۲
آنچ پلیٹ بھٹہ	۶۳
آنچ پلیٹ بھٹہ، تیل جلانے کا	۳۱۸
آہنی آکسائیڈز	۱۶۶
آہنی بھرت	۵۱۶
آہنی بیلنا	۲۴۸
آہنی کچ دھاتوں کا کلساؤ	۱۷۶
آہنی کچ دھاتوں کی تیاری	۱۷۶
آئیزاڈ کی آزمایش	۲۸
آئینہ پر پارا چڑھانا	۳۷۷
ایلوڈیل	۳۸۰
اینتھراسائیٹ	۱۲۳
اینٹیمنی	۴۸۶
اینٹیمنی بھرتیں	۵۱۰
ایندھن (دیکھو نیز کوئلہ، کوک، گیس، لکڑی، وغیرہ)	
ایندھن، حرّی طاقت	۲۱۴
ایندھن، روغنی	۱۵۲
ایندھن، سفوف	۱۵۴
ایندھن کا کارآمد نتیجہ	۹۸
ایندھن کی حرّی طاقت	۹۵
ایندھن کی خالص حرّی طاقت	۹۸
ایندھن، نامیاتی اور غیرنامیاتی	۹۳، ۹۴

مضمون	صفحات
ب	
بارف کے عمل	۱۶۷
بازتکوینی بھٹے	۶۶
بازحرارت، فولاد میں	۲۵۸
باؤر کا عمل	۱۶۷
بڈل (رولنی)	۴۲
برٹر ینڈ تھیل طریقہ	۲۸۷
بُرج بھٹہ	۶۸
برطانوی حرّی اکائی	۹۵
برق پاشیدگی سے تانبے کا سودھنا	۳۲۸
برق پاشیدگی سے جست کا سودھنا	۴۸۵
برق پاشیدگی سے سونے کا سودھنا	۴۵۱
برق پاشیدگی سے سیسے کا سودھنا	۴۲۰
برق سکونی ارتکاز	۴۵
برقی بھٹوں کی قسمیں	۷۱
برقی بھٹہ، فولاد سازی	۲۹۰
برقی بھٹے کے طریقے	۲۹۰
برفیروں کی جُڑائی	۳۴
برقی گھڑائی	۳۲، ۳۳
برنل آزمایش	۴
برو کلنز بھٹہ	۶۷
بسط پذیری	۱۸
بسمت	۵۰۰
بسمت بھرتیں	۵۱۲

مضمون	صفحات
بسمت کا استعمال، بھرتوں کا	۱۶
بسمت کا پھیلاؤ	۱۶
بسمت سے بھرت	۵۱۲
بلڈاک	۲۴۰، ۲۴۱
بلوبلی	۲۴۰
بمب حرارہ پیما	۱۰۴
بندھن سلاخیں	۷۳
بوتہ سازی	۸۸
بوتہ سازی کا عمل	۴۱۵
بوتے (یا کٹھالیاں)	۸۶
بوتے کا ڈھلواں فولاد	۲۶۸
بوکسائٹ	۸۳
بھاپ بنانے کا کوئلہ	۱۲۱
بہاؤ کی لکیریں	۲۹
بھٹوں کے اقسام	۶۰
بھٹہ (دیکھو نیز جھکڑ بھٹے، وغیرہ)	
بھٹہ، آنچ پلٹ	۶۳، ۳۱۶
بھٹہ، باز تکوینی	۶۶
بھٹہ، برقی	۷۱، ۲۹۰
بھٹہ، بروکنر	۶۷
بھٹہ، چیلی	۶۰
بھٹہ، خانہ دار	۶۵
بھٹہ، گردشی	۶۷
بھٹہ، میک ڈوگل	۶۹
بھٹہ، نل اور قرنبیق	۶۶
بھٹہ، وھائٹ ہاول	۶۸
بھٹہ، ھیڈ کا	۱۵۰
بھٹے اور پیزاوے	۶۱
بھرت، بسمت کے	۵۱۲
بھرتوں کی ترکیب میں تبدیلی سیال حالت میں	۸، ۱۴، ۴۷
بھرتوں کی تیاری	۵۰۷
بھرتوں کے خواص	۵۰۲
بھرتوں میں بسمت کا استعمال	۱۶
بھرتیں	۵۰۲
بہنے کی قابلیت	۳۹
بھوننا، برائے گلورین آہنری	۴۰۵
بیسیمر طریقہ، تانبے کے لیے	۳۲۲
بیسیمری ٹروپیناس منقلب	۲۸۲
بیسیمری طریقہ	۲۷۲
بیسیمری طریقہ، فولاد کے لیے	۲۷۲
بیسیمری طریقے میں کیمیائی تبدیلیاں	۲۰۶
بیلنا لوہا	۱۴۸
پ	
پارا	۳۷۴
پارا استخراج، چمنی نما بھٹہ	۳۹۱
پارک کا طریقہ	۳۶۸
پارے کا استخراج	۳۷۷
پارے کی بیماری اور آٹا نما ہو جانا	۴۳۴
پارے کی تخلیص	۳۸۵

مضمون	صفحات
پارے کی کچ دھاتیں	۳۷۷
پائرائٹس، لوہے کا	۱۷۳
پائرائیٹی تصفیہ	۳۲۰
پائرائیٹی کچ دھاتوں سے نیم خالص دھات کی تیاری	۳۲۰
پٹواں لوہا	۲۲۷
پٹواں لوہا، پرسودھن طریقے	۲۳۷
پٹواں لوہا، راست طریقے	۲۲۷
پٹواں لوہا، ضمنی طریقے	۲۳۲
پچکارنا	۳۱
پدمی پیڈیرا کا طریقہ	۴۱۱
پرلائٹ	۲۵۹
پزاووں میں کوک سازی	۱۳۷
پگھلاؤ کی مخفی حرارت کی جدول	۱۷
پلاٹینم	۴۹۹
پلاٹینم کے بھرت	۵۱۲
پون بھٹے یا بھٹیاں	۶۰، ۳۶۸
پون ٹونٹیاں	۱۰۴
پھٹائی	۲۳۸، ۲۶۳
پھٹائی، خشک	۲۴۴
پھٹائی کا فولاد	۲۶۳
پھونک پن	۲۸
پیپے کا ملمعی طریقہ	۳۹۴
پیتل	۲۹۵

مضمون	صفحات
پیتل، ٹھوس محلول، عہ، بہ، جہ	۱۰، ۱۱
پیتلی ٹانکا	۳۴
پیٹنا	۲۴۶
پیٹن سن کا عمل	۳۶۳

ت

مضمون	صفحات
تار کھینچنا	۲۳
تار کی آزمائش	۳۸
تانبا	۱۶۶
تانبا، آبلہ دار	۳۰۸
تانبا، استخراج کے اصول	۲۹۹
تانبا، اشدھ دھات	۳۰۵
تانبا، بہترین منتخب	۳۱۱
تانبا، بسیمر عمل	۳۲۲
تانبا، لتالمی طریقے	۳۰۱
تانبا، تیل ایندھن کا آنچ پلٹ بھٹہ	۳۱۷
تانبا، جست بھرت	۵۰۹
تانبا، جھکر بھٹے میں گلانا	۳۱۳
تانبا، خشک	۲۹۳
تانبا، خصوصیات	۲۹۲
تانبا، دوستی	۲۹۸
تانبا، زاید ڈنڈایا	۲۶۳
تانبا، سلفیٹ بھوننا	۳۳۲
تانبا، سودھنا اور اینھوٹک بنانا	۳۰۹
تانبا، شدھ بیلی سفید پھنسی دھات	۳۰۶

مضمون	صفحات	مضمون	صفحات
تانبا، قدرتی	۲۹۵	تپ جڑائی (ویلڈنگ)	۳۱
تانبا، کلورائیڈ بنانے کے لیے بھوننا	۳۳۴	تپش پیدا شدہ کی تخمین	۱۰۷
تانبا، کم ڈنڈا یا ہوا	۲۹۳	تجارتی لوہا	۲۵۲
تانبا، کیچڑ	۳۳۱	تحویل	۴۹
تانبا، گھن خوردہ	۲۹۴	تحویل، سلفائیڈز کی	۵۰
تانبا، لاؤنگ میڈ اور ھینڈرسن کا طریقہ	۳۳۴	ترسیب کے لیے جستی صندوق	۴۴۲
تانبا نکالنے کا محلولی طریقہ	۳۳۲	تشنزیذ کا اثر	۷
تانبا، ویلنش طریقہ	۳۰۲	تصادم ہیز	۴۷
تانبے اور ٹن کے بھرت	۵۱۰	تصفیہ	۴۷
تانبے اور جست کے بھرت	۵۰۸	تطویل	۲۳
تانبے پر کیوپرس آکسائیڈر کا اثر	۲۹۲	تعدیلی ردّا	۸۴
تانبے کا برق پاشیدگی سے سودھنا	۳۲۸	تمدّد	۲۳
تانبے کی اپھونک دھات	۲۹۳، ۳۱۰	تمدّد پر دیگر خواص کا اثر	۲۴
تانبے کی بازیافت، برق پاشیدگی سے	۳۳۶	تمدّد کی ترتیب	۲۵
تانبے کی درستی	۲۹۸	تورّق	۲۵
تانبے کی قسمیں	۳۴۷	تورّق پر دیگر خواص کا اثر	۲۶
تانبے کی کچ دھاتوں کے اینٹے بنانا	۳۱۵	تھامسن کا حرارہ پیما	۱۰۱
تانبے کی کچ دھاتیں	۲۹۵	تھرمٹ عمل	۵۰
تانبے کے بھرت	۵۰۸	تیراؤ عملیات	۴۵
تانبے میں سیسہ	۳۱۱، ۷	تیل جلانے کا آنچ پلیٹ بھٹہ	۳۱۸
		ٹ	
تانبے میں لوث	۲۹۳	ٹالباٹ طریقہ	۲۸۷
تپا زمائی	۳۰	ٹانکا	۱۷
تپا زمائی کے اثر	۱۳	ٹانکے میں جو گدازندے استعمال ہوتے ہیں	۳۴

مضمون	صفحات
ٹونر کا سلفاسٹ پیما	۴
ٹروپیناس منقلب	۲۸۲
ٹروسٹائٹ	۲۵۹
ٹن، اینٹیمنی، سیسہ اور جست کے بھرت	۱۱۵
ٹن کا تصفیہ	۴۵۶
ٹن کی تختی	۴۶۰
ٹن کی خاصیتیں	۴۵۳
ٹن کی کچدھاتیں	۴۵۵
ٹنگسٹن	۴۹۴
ٹنگسٹن، لوہے میں	۱۶۵
ٹن، لوہے میں	۱۶۶
ٹھنڈک ڈھلائی	۲۲۴
ٹھنڈے جھکڑ کا ڈھلواں لوہا	۲۱۵
ٹھوس دھات میں تغیرات	۱۲
ٹھوس محلول	۹
ٹیپ سنڈر	۲۴۴
ٹینٹیلم	۵۰۱
ث	
ثقل میں سونے کے ضایع ہونے کے وجوہ	۴۲۷
ج	
جدید جھکڑ بھٹہ	۱۸۷
جڑائی گداز ندوں کا عمل	۳۲
جست، برق پاشیدگی کا طریقہ	۴۸۵
جست چڑھانا (جستانا)	۴۶۷
جست، رک بھٹہ	۴۷۹

مضمون	صفحات
جست سلیشیا کا طریقہ	۴۷۷
جست سے سیسے کی علحدگی	۴۸۲
جست کا استخراج	۴۷۰
جست کا نورق	۲۷
جست کا دھواں	۴۸۳
جست کا سودھنا، برق پاشیدگی سے	۴۸۵
جست کچدھاتیں، کلسانو	۴۷۱
جست کی کچدھاتیں	۴۶۹
جست کے خواص	۴۶۵
جست میںڈ والا بھٹہ	۴۷۲
جستی ترسیبی صندوق	۴۴۲
جلا ہوا لوہا	۱۶۲
جماعت بند، آبی	۴۲
جھاگ تیراؤ پلانٹ (کل)	۴۷
جھکڑ بھٹوں میں کفایت	۶۳
جھکڑ بھٹہ، بوجھ	۱۹۶
جھکڑ بھٹہ پون ٹونٹیاں	۱۸۵
جھکڑ بھٹہ، تانبا گلانے کے لیے	۳۳
جھکڑ بھٹہ چوٹیاں	۱۹۳
جھکڑ بھٹہ، خشک جھکڑ	۲۰۲
جھکڑ بھٹہ، دھول	۲۲۲
جھکڑ بھٹہ، ڈھلواں لوہے کے سانچے	۲۰۶
جھکڑ بھٹہ، ساھلن شکم	۱۹۱
جھکڑ بھٹہ، سیسہ کے لیے	۳۵۱

مضمون	صفحات
جھکڑ بھٹہ، شکم	۱۹۱
جھکڑ بھٹہ، فروبر	۱۹۵
جھکڑ بھٹہ کی بھروائی	۱۹۵
جھکڑ بھٹہ کی گیسیں	۲۲۱
جھکڑ بھٹہ، لوہا	۱۸۰
جھکڑ بھٹہ میں سایانائیڈز	۲۱۱
جھکڑ بھٹے	۶۰
جھکڑ بھٹے کا خُبث	۲۱۷
جھکڑ بھٹے کا کاؤپر گلخن	۲۰۱
جھکڑ بھٹے کا وھٹول گلخن	۲۰۴
جھکڑ بھٹے کو جلانا	۲۰۳
جھکڑ بھٹے کی گیس	۲۲۱
جھکڑ بھٹے کے گلخن	۱۹۹
جھکڑ بھٹے کے لیے گرم جھکڑ	۱۹۷
جھکڑ بھٹے میں کیمیائی تعاملات	۲۰۷
جیر کا برادہ	۱۷۹
چ	
چاندی	۳۸۶
چاندی، بوتہ کاری طریقہ	۴۱۵
چاندی، پاتیو طریقہ	۳۹۶
چاندی، رَسّل کا طریقہ	۴۱۳
چاندی، سایانائڈی طریقہ	۴۰۶
چاندی، سودھنا	۴۲۰
چاندی، کلودے کا طریقہ	۴۱۰

مضمون	صفحات
چاندی کی خشک کچدھات کچل چکی	۳۹۹
چاندی کی سلفائیڈ تحویل	۴۰۸، ۴۱۳
چاندی کی کچدھاتیں	۳۸۹، ۵۱۲
چاندی کی مرطوب کچدھات کچل چکی	۳۹۷
چاندی، ملغمی طریقہ	۳۹۱
چاندی، میکسیکو طریقہ	۳۹۱
چقماق کا استعمال	۷۵
چلی ڈنڈے	۳۳۰
چولہے	۶۰، ۲۲۹
چونا	۸۱
ح	
حرارہ پیما، بمب	۱۰۴
حرارہ پیما، تھامسن کا	۱۰۱
حرارہ پیما، وائلڈ کا	۱۰۳
حرّی اکائی	۹۶
حرّی طاقت، ایندھنوں کی	۹۵
حرّی طاقت کا تعیّن	۱۰۰
حرّی عمل، فولاد پر اثرات	۲۵۹
حماء (پیٹ)	۱۱۴
حماء کی تیاری	۱۱۶
حماء کی راکھ	۱۱۷
خ	
خالص حرّی طاقت، ایندھن کی	۹۸
خانہ دار بھٹے	۶۵

مضمون	صفحات
خُبث، اساسوں میں	۵۳
خُبث، کٹائی	۲۱۱
خُبث کی گُدازپذیری	۵۳
خُبث کاری کا پھیلاؤ	۷۹
خشاک پھٹائی	۲۴۴
خشک تانبا	۲۹۳
خم ردک تختے	۷۳
خود گداز کچ دھاتیں	۵۵
د	
دُشوارگُداز اشیاء کے خواص کی جدول	۹۱
دُشوارگُداز اینٹوں کا قدوقامت	۷۷
دُشوارگُداز، تانبا گلانے کے لیے اساس	۳۱۸، ۳۲۶
دشوارگداز مادہ کی آزمایش	۷۷
دشوار گداز مادّے	۷۴
دشوارگداز مادّے، ترشئی اور اساسی	۸۰
دشوارگدازی کے عام امور	۹۰
دنداں سازی کے بھرت	۵۱۵
دھات جُڑائی	۳۳
دھات کا انجماد، جزوی	۷
دھاتوں کی اندرونی بناوٹ تجسس کے طریقے	۵
دھاتوں کی قلمی ساختیں	۵
دھاتوں کی محللانہ قوتیں	۷
دھاتوں کے طبیعی خواص	۱

مضمون	صفحات
دھاتی اجسام کا اکٹھا ہوجانا	۶
دیگی تلغیم	۳۹۵
ڈ	
ڈاربی کا طریقہ	۲۸۷
ڈار کی تقسیمی مشین	۴۴۰
ڈولومائیٹ	۸۲
ڈولومائیٹ کی ترکیب	۸۲
ڈھلائی خانے کا گنبدی بھٹہ	۶۲
ڈھلائی فولاد	۲۸۷
ڈھلائی کے لیے دھات کے اوصاف	۱۶–۱۸
ڈھلواں بوتے کا فولاد	۲۷۰
ڈھلواں لوہا	۲۱۱
ڈھلواں لوہا، ادنیٰ قسم کا	۲۱۵
ڈھلواں لوہا، ٹھنڈے جھکڑ کا	۲۱۵
ڈھلواں لوہا، سودھنا	۲۳۴
ڈھیر میں کوک بنانا	۱۲۷
ڈیناز اینٹیں	۷۸
ر	
ریشل کا طریقہ	۴۱۳
رکازی ایندھن	۱۱۶
روزن کا عمل	۳۶۷
روغنی ایندھن	۱۵۲
ریاک اور دھون میز	۴۳
ریت	۷۹

مضمون	صفحات
ریڈلیڈ (سیندور) کی رنگت	۳۴۲
ریڈلیڈ کی صنعتی تیاری	۳۴۱
ریفلس (نالی دار تختیاں)	۳۴۵
ریل کی آزمایش	۲۸
ژ	
زاینده' آب نه	۱۴۴
زاینده پر آبی بخار کا اثر	۱۴۷
زاینده' سیمنس	۱۴۲
زاینده گیس	۱۴۱
زاینده گیس کا فائده	۱۴۱
زاینده میں حرّی تبدیلیاں	۱۴۹
زاینده میں کیمیائی تبدیلیاں	۱۴۶
زاینده' ولسن	۱۴۳
زاینده' جیلی	۱۴۶، ۱۴۷
زرد اررسوب کا سلوک	۴۴۵
زرد ار گار پتھر کا سلوک	۴۲۶
زنک' شیرار ڈی	۴۶۷
زیر برقیرے کا تانبا	۳۳۰
زیوو کل کا طریقہ	۴۰۸
س	
سار بائٹ	۲۵۹
ساہلن شکم	۱۹۱
سامُن کا زور	۱۳۶
سایا نائڈی طریقہ' چاندی کے لیے	۴۰۶

مضمون	صفحات
سایا نائڈی طریقہ' سونے کے لیے	۴۳۶
سپیبر لیٹ کی بھون بھٹی	۷۱
سخت سر (ناگداختہ	۵۷، ۴۵۹
سخت سیسے کا نرمانا	۳۶۱
سختی	۳
سطح سختائی	۲۷۲
سفوف ایندھن	۱۵۴
سُکَل (ایوٹمکٹک)	۹
سلفائیڈز کی تحویل	۵۰
سلفیٹ بھوننا	۳۳۲، ۴۰۴
سلمان طریقه	۴۳۷
سِلیکا اور ڈینازائنٹیں	۶۲۱
سِلیکن آئیسن	۲۱۶
سِلیکن' کاربن پر اثر	۲۱۲
سِلیکن' لوہے میں	۱۹۱، ۲۰۹
سِلیکو مینگنیز	۲۱۶
سِلیکیٹس' خبث میں' آمیزش کا اثر	۵۲
سِلیکیٹس کا نقطۂ گداخت	۵۳
سِلیکیٹس کی ترکیب	۵۵
سنپیلا	۸۰
سنگ شو (جگنز)	۴۱
سودھنا تانبا' برق پاشیدگی سے	۳۲۸
سودھنا' چاندی	۴۲۰
سودھنا' ڈھلواں لوہا	۲۳۴

مضمون	صفحات
سونا، جنتی صندوق	۴۴۲
سونا، سلیمان کا طریقہ	۴۳۷
سونا، ماقوانی کان کنی	۴۲۴
سونا نیارنا	۴۴۷
سونے کا سایانائڈی طریقہ	۴۳۶
سونے کا صاف کرنا	۴۳۳
سونے کا وقوع	۴۲۲
سونے کو اپھوٹک بنانا	۴۵۱
سونے کی سنگ شوئی	۴۲۴
سونے کی سہل پسواں کچدھاتیں	۴۲۷
سونے کے بھرت	۴۵۲، ۵۱۲
سونے کے خواص	۴۲۱
سونے کے کیمچر	۴۴۰
سونے کے شیشی موسل	۴۳۰
سویڈش لینکا شائر چولہا	۲۳۷
سہل پسواں کچدھاتیں	۳۲۶
سیال حالت میں بھرتوں کی ترکیب میں تبدیلی	۱۶۸، ۴۷
سیاہ جگر ڈھلائی	۲۲۵
سیرابی غار	۲۸۹
سیسہ	۳۳۹
سیسہ، اسکاٹلینڈ کچدھات چولہا	۳۵۸
سیسہ، پیٹن سن کا عمل	۳۶۴
سیسہ، تانبے میں	۷
سیسہ جوڑنا	۳۳
سیسہ، خبث چولہا	۳۵۶
سیسہ، روزن کا عمل	۳۶۷
سیسہ، سلیکیٹس کی تحویل	۳۵۱
سیسہ طریقے — فلنٹ شائر	۳۴۶
سیسہ، فلنٹ شائر اور دیگر آنچ پلٹ بھٹے	۳۴۶
سیسہ کا تصفیہ جھکر بھٹے میں	۳۵۱، ۳۵۶
سیسہ، کارڈیوسی کا طریقہ	۳۷۰
سیسہ، کارنش طریقہ	۳۵۰
سیسہ، کیٹ کا طریقہ	۴۲۰
سیسہ کی سیم ربائی	۳۶۳
سیسہ، مردہ سنگ کی تحویل	۳۶۲
سیسے پر پانی کا عمل	۳۴۲
سیسے پر برق پاشیدگی سے سودھنا	۴۲۰
سیسے کا تصفیہ	۳۴۵
سیسے کا دھواں	۳۷۲
سیسے کے بھرت	۵۱۱، ۵۱۲
سیمنٹ	۴۲۶
سیمنٹائیٹ	۲۵۹
سیمنس زا بندہ	۱۴۲
سیمنس کا بازتکوینی بھٹہ	۲۸۳
سیمنس کا طریقہ	۲۸۴
سیمنس گیس زا ایندہ	۱۴۲

مضمون	صفحات
سیمنس مارٹن	۲۸۶
سینیٹر کا عمل	۲۳۷
ش	
شکستگی	۱۴
شکم	۱۹۱
شنگرف	۳۷۵
شور کا صلابت پیما	۴
شیراڈ ٹی زنک	۴۶۷
ص	
صاف کرنے اسودھنے کے عملیات	۵۶
صلابت پیما، ٹرنر کا	۴
صلابت پیما، شور کا	۴
ض	
ضمنی حاصل کوک تنور	۱۳۵
ط	
طبیعی خواص، دھاتوں کے	۱
طیران پذیر دھاتیں	۱۹
ف	
فاسفورس، کوئلے میں	۱۲۵
فاسفورس، لوہے میں	۱۶۴، ۲۱۰
فرو وانز	۴۴
فلزیائی اصطلاحات	۳۶
فلنٹ شائر طریقے، سیسے کے لیے	۳۴۶
فلورسپار گداز ندہ	۵۴

مضمون	صفحات
فولاد	۲۵۳
فولاد، آبلہ دار	۲۶۷
فولاد، اجزا	۲۵۷
فولاد، آہستہ آہستہ اور جلدی سے	
ٹھنڈا کیا ہوا	۱۳
فولاد، بازحراریت	۲۵۸
فولاد، بیسیمر	۲۷۲
فولاد، بھٹائی کا	۲۶۳
فولاد، حرارتی عمل کا اثر	۲۵۹
فولاد، دبا ہوا	۲۸۹
فولاد، ڈھلائی	۲۸۷
فولاد، ڈھلوں لوہے کا	۲۶۸
فولاد، ڈھلواں لوہے سے	
دھاتوں کی علحدگی	۲۷۲، ۲۷۸، ۲۷۹، ۲۸۷
فولاد سازی	۲۶۲
فولاد، سختانا اور آب دینا	۲۵۵
فولاد، سطح سختائی	۲۷۲
فولاد، قرضی	۲۶۷
فولاد قلم	۵
فولاد، کاربن افزائی	۲۸۷
فولاد، کاربن آمیزی	۲۶۴
فولاد، کٹیلن بھٹہ	۲۶۲
فولاد، کھلا چولہا	۲۸۳
فولاد کی ڈھلائی تپانرمانے سے قبل اور مابعد	۱۲

مضمون	صفحات
فولاد کے اقسام	۲۶۰
فولاد میں سلفائیڈز	۷
فولاد میں جھال بننا	۲۷۱
فولاد، نلیانا	۲۷۱
فولادی کندے	۲۸۹
فیروکروم	۱۶۵
فیرومینگنیز	۲۱۵، ۲۹۰
ق	
قدرتی تانبا	۲۹۵
قدرتی دھاتیں	۳۶
قدرتی گیس	۱۵۱
قرصی فولاد	۲۶۷
قلبیت (کورنگ)	۱۱
قلعی کرنا	۴۶۲
قلماؤ مرکزوں سے	۵
قوت کا ارتکاز (کوکر اثر)	۱۴
قوت کے مکرر عمل کا اثر	۱۴
ک	
کاپر سلفائیڈز	۲۹۴
کارآمد خاک	۴۲۴
کاربائیڈ کی تحلیل	۱۵۸
کاربائیڈ، لوہے کا	۱۵۸
کاربن استر	۸۹
کاربن افزائی، فولاد کی	۲۸۷
کاربن آمیزی	۲۶۳، ۲۷۱
کاربن، گریفائیٹ	۱۶۰
کاربورنڈم	۹۲
کارڈیوری کے طریقے	۳۷۰
کارنش طریقہ، سیسے کے لیے	۳۵۰
کانسہ	۲۹۵
کاؤپر کا جھکڑ بھٹے کا گلخن	۲۰۱
کاؤپر گلخن	۲۰۱
کالی تانبا	۳۰۷
کٹھالی (بوتہ)، کاربن استر	۸۹
کثافتِ نوعی، کوئلہ کی	۱۲۴
کچا ٹانکا	۳۴
کچ دھات کی صفائی کا اصول	۴۰
کچ دھاتوں کی جماعت بندی	۳۷
کچ دھاتوں کے ساتھ ملے ہوئے مادے	۴۱
کچ دھاتوں کے وقوع کے طریقے	۳۹
کچ دھاتیں، خود گداز	۵۵
کچ دھاتیں، دشوار گداز	۴۴۱
کچ دھاتیں، دھونے کے عملیات	۴۱
کچ دھاتیں، عام خواص	۳۸
کچل حلی، چاندی کی خشک کچ دھات کی	۳۹۹
کرومائٹ	۸۴
کرومیم	۴۹۶
کرومیم بھرتیں	۵۱۴

مضمون	صفحات	مضمون	صفحات
اِرڈیئم، لوہے میں	۱۶۵	کوک میں گندھک	۱۴۹
کبش	۲۲۲	کوئلہ	۱۲۰
کلساؤ	۴۸	کوئلہ، آسانی سے جلنے والا	۱۲۰
کلساؤ کے اثر	۴۹	کوئلہ، اینتھراسائٹ	۱۲۳
کلساؤ، لوہے کی کچ دھاتوں کا	۱۶۷	کوئلہ بنانا	۱۲۱
کلساؤ میں گندھک اور آرسینک		کوئلہ، بھاپ بنانے کا	۱۲۱
کی علیحدگی	۴۸	کوئلہ راکھ	۱۱۴
کلودے کا طریقہ	۴۱۰	کوئلہ، طیران پذیر ماحصل	۱۱۷
کلورین آمیزی کے لیے بھوننا	۴۰۵	کوئلہ کا صنعتی امتحان	۱۲۸
کمبل (banket) کچ دھات	۴۱۲	کوئلہ کی کثافت نوعی	۱۲۳
کوک	۱۲۵	کوئلہ گندمی	۱۱۹
کوک بنانا، ڈھیر میں	۱۲۷	کوئلہ کی کثافت	۱۱۳
کوک تنور، ایولٹ	۱۳۲	کوئلے کی کیمیائی ترکیب	۱۱۳
کوک تنور اقسام	۱۲۸	کوئلے میں فاسفورس	۱۲۵
کوک تنور سائمن کاروز	۱۳۲	کوئلے میں کلورین	۱۲۵
کوک تنور، کوپے	۱۳۴	کوئلے میں گندھک	۱۲۴
کوک تنور کے ضمنی حاصل	۱۳۴	کھریلی چاندی	۳۰۹
کوک تنور، گنبدی	۱۲۹	کھڑ	۴۷
کوکو اثر	۱۴	کھلے چولہے کا اساسی طریقہ	۲۸۶
کوک سازی، پزاووں میں	۱۲۷	کھلے چولہے کا فولاد	۲۸۳
کوک سازی کی تپش	۱۲۷	کیپت کا طریقہ	۴۲۰
کوک سازی میں ضمنی حاصل	۱۲۹	کیٹلمن چولہا	۲۲۹، ۲۶۲
کوک سازی، ناگداختنی کوئلے کی	۱۳۹	کیچڑ	۴۳۹
کوک کے اوصاف	۱۳۸	کیچڑ، تانبا	۴۳۱

مضمون	صفحات
کیٹہ مبہم	۵۰۱
کیلوری	۹۶
کیمیائی تعامل، جھکڑ بھٹے میں	۲۰۷
کینٹل	۱۲۰
گ	
گداختنی بھرتیں	۱۶
گداز پذیری	۱۵
گداز ندے	۴۵، ۵۱
گداز ندے جو تانبے میں استعمال کیے جاتے ہیں	۳۴
گریفائٹ	۸۵
گریفائٹ، لوہے میں	۱۵۸
گل بُھننا	۱۷۹
گنبذی بھٹہ	۶۲
گنبذی کوک تنور	۱۲۹
گندمی کوئلہ	۱۱۹
گندھک، کلساؤ سے علیحدگی	۴۸
گندھک، کوک میں	۱۳۹
گندھک، کوئلے میں	۱۲۴
گندھک کی علیحدگی، کوئلہ میں	۱۲۴
گندھک، لوہے میں	۱۶۳، ۲۱۰، ۲۳۷
گوسان	۴۲۶
گولڈشمٹ کا عمل	۵۰
گہرائی، برقی	۳۲، ۳۳

مضمون	صفحات
گیس، آبی	۱۵۱
گیس، جھکڑ بھٹے کی	۲۲۱
گیس، زاینده	۱۴۱
گیس زاینده کے اندر حرّی تبدیلیاں	۱۴۶
گیس، قدرتی	۱۵۱
گیس، مانڈ	۱۵۱
گیسی ایندھن کی قسمیں	۱۴۰
گیلینا	۳۴۳
گیما لوہا	۲۵۶
گینسٹر	۷۸
ل	
لانگ میڈ اور ھنڈرسن کے طریقے	۳۴۴
لچک	۲۱
لکڑی	۱۰۸
لکڑی کا کوئلہ	۱۰۹
لکڑی کی راکھ	۱۰۹
لگنائٹ	۱۱۷
لوچ	۱۹
لوچ اضافی کی جدول	۱۹
لوچ پر لوٹوں کے اثر	۲۰
لوہا	۱۵۴
لوہا، الفا اور گیما	۲۵۶
لوہا، پٹواں	۲۲۷

مضمون	صفحات
لوہا، پیٹنا	۲۴۶
لوہا، جلا ہوا	۱۶۲، ۲۵۲
لوہا، جھکڑ بھٹہ (دیکھو جھکڑ بھٹہ)	۱۸۰
لوہا، ڈھلواں	۲۱۱
لوہا، کاربائیڈ	۱۵۸
لوہا، کاربائیڈ کی تحلیل	۱۵۸
لوہا، گلانا	۱۷۴
لوہے کا پائرائٹس	۱۷۳
لوہے کا کاربائیڈ	۱۵۸
لوہے کی ڈھلائی	۲۲۴
لوہے کی قسمیں اور تجارتی استعمال	۱۵۵
لوہے کی کچ دھاتوں کا کلساؤ	۱۷۷
لوہے کے آکسائیڈ، دشوار گداز	۸۴، ۳۲۶
لوہے کے تجارتی اقسام	۲۵۴
لوہے کے خواص	۱۵۴
لوہے کے کچ دھات	۱۶۸
لوہے میں الومینیم	۱۶۶
لوہے میں تانبا	۱۶۶
لوہے میں ٹن	۱۶۶
لوہے میں ٹنگسٹن	۱۶۵
لوہے میں سلیکن	۱۶۱، ۲۰۹
لوہے میں فاسفورس	۱۶۴، ۲۱۰
لوہے میں کاربن	۱۵۷
لوہے میں کاربن کا اضافہ کرنے کے طریقے	۱۵۷
لوہے میں کرومیئم	۱۶۵
لوہے میں گندھک	۱۶۳، ۲۱۰
لوہے میں مولبڈینم	۱۶۵
لوہے میں مینگنیز	۱۶۲، ۲۰۹
لوہے میں نکل	۱۶۴
لوہے میں وینیڈیئم	۱۶۵
م	
مارٹنسائٹ	۲۵۸
مارل براک	۸۵
ماقوائی کان کنی، سونے کی	۴۲۴
مانڈ کا طریقہ	۴۹۳
مانڈ گیس	۱۵۱
مانل دھات	۴۹۲
متورق ڈھلائی	۲۲۵
مثبت برقیرہ	۵۹
مثل قوس گھڑائی	۳۴
مجلا بیڑ	۲۱۷
محلول سے نقطۂ اماعت کا اتارنا	۸
محول	۵۰
مخفی حرارت کا اثر	۵
مُردہ گدازش فولاد	۲۷۱
مرطوب طریقے، چاندی کے لیے	۴۰۲
مرکب چادروں کی تیاری	۳۱
مرکزوں سے قلماؤ	۵

مضمون	صفحات
مزاحمت تصادم	۲۷
مسند کی سفید دھات	۱۲
مفید دھاتوں کی خاصیتیں	۳
مفید دھاتیں	۲
مقناطیسی ازنکاز	۴۴، ۱۷۶
مقیاس لچک	۲۲
مُلغم	۴۳۲
مُلغمہ	۳۷۵، ۳۹۱، ۴۰۱
مُلغمہ کا سلوک	۴۰۱
منفی برقیرے	۵۹
موسم زدگی	۱۸۰
موصلیت	۳۵
مولبڈینم، لوہے میں	۱۶۵
موہ کا پیمانۂ سختی	۴
مہال بننا	۲۷۱
میک ڈوگل بھٹّہ	۷۰
میکسیکو عمل، چاندی کے لیے	۳۹۰
میگنیسائٹ	۸۱
میگنیشیا	۸۱
میگنیشیم	۴۹۷
میل کشی	۵۸، ۳۰۹، ۳۴۱
مینڈ والا بھٹّہ	۴۷۲
مینس فیلٹ طریقہ	۳۱۲
مینگنیز	۴۹۵

مضمون	صفحات
مینگنیز، لوہے میں	۱۶۲، ۲۰۹
ن	
ناگداختنی ایندھن	۱۱۷
ناگداختنی کوئلے کی کوک سازی	۱۳۹
نائی کروم ظروف	۹۱
نباتی مادّے میں تبدیلی واقع ہونا	۱۱۴
نخالص دھات	۵۶، ۳۰۰
نرگل مٹی	۷۴
نرگل مٹی، تشریح اور آمیزے	۷۶
نرگل مٹی کا سکڑاؤ	۷۵
نقاطِ اماعت کی جدول	۱۸
نقطۂ اماعت کا نیچا ہونا	۸
نِکّل	۴۹۰
نِکّل کچ دھاتیں	۴۹۱
نِکّل کے بھرت	۵۱۴، ۵۱۵
نِکّل، لوہے میں	۱۶۴
نِکّل، مانڈ کا طریقہ	۴۹۳
نل اور قرنبیقی بھٹّہ	۶۶
نل چکی	۴۳۲، ۴۳۸
نلیانا، فولاد میں	۲۷۱
نمک کا اثر نقطۂ انجماد کو اُتارنے میں	۸
نیارنا	۵۹
نیم خالص دھات	۵۶
نیم خالص دھات کا تصفیہ	۳۱۶

مضمون	صفحات	مضمون	صفحات
نیم خالص دھات کا سلوک	۳۲۱	ویلڈنگ یعنی تپ جڑائی	۳۱
و		ویلش طریقہ، تانبے کے لیے	۳۰۲
وانز، فرو	۴۴	وینیڈیئم، لوہے میں	۱۶۵
وائلڈ کا حرارہ پیما	۱۰۲	**ہ**	
ولسن زاینده	۱۴۳	هارڈ نج چکی	۴۳۸
ولسن گیس زاینده	۱۴۳	ہڈی کی راکھ	۸۵
وِلفلے میز	۴۴	هنٹینگ ڈن چکی	۴۳۱
وھائٹ هاول کا بھٹہ	۶۸	ہوائی تحویل کے طریقے	۵۰
وھٹول کا جھاڑ بھٹے کا گلخن	۲۰۲	ھیڈ کا بھٹہ	۱۵۰
وھٹول کا گلخن	۲۰۲	ہیماٹائیٹ	۱۶۹